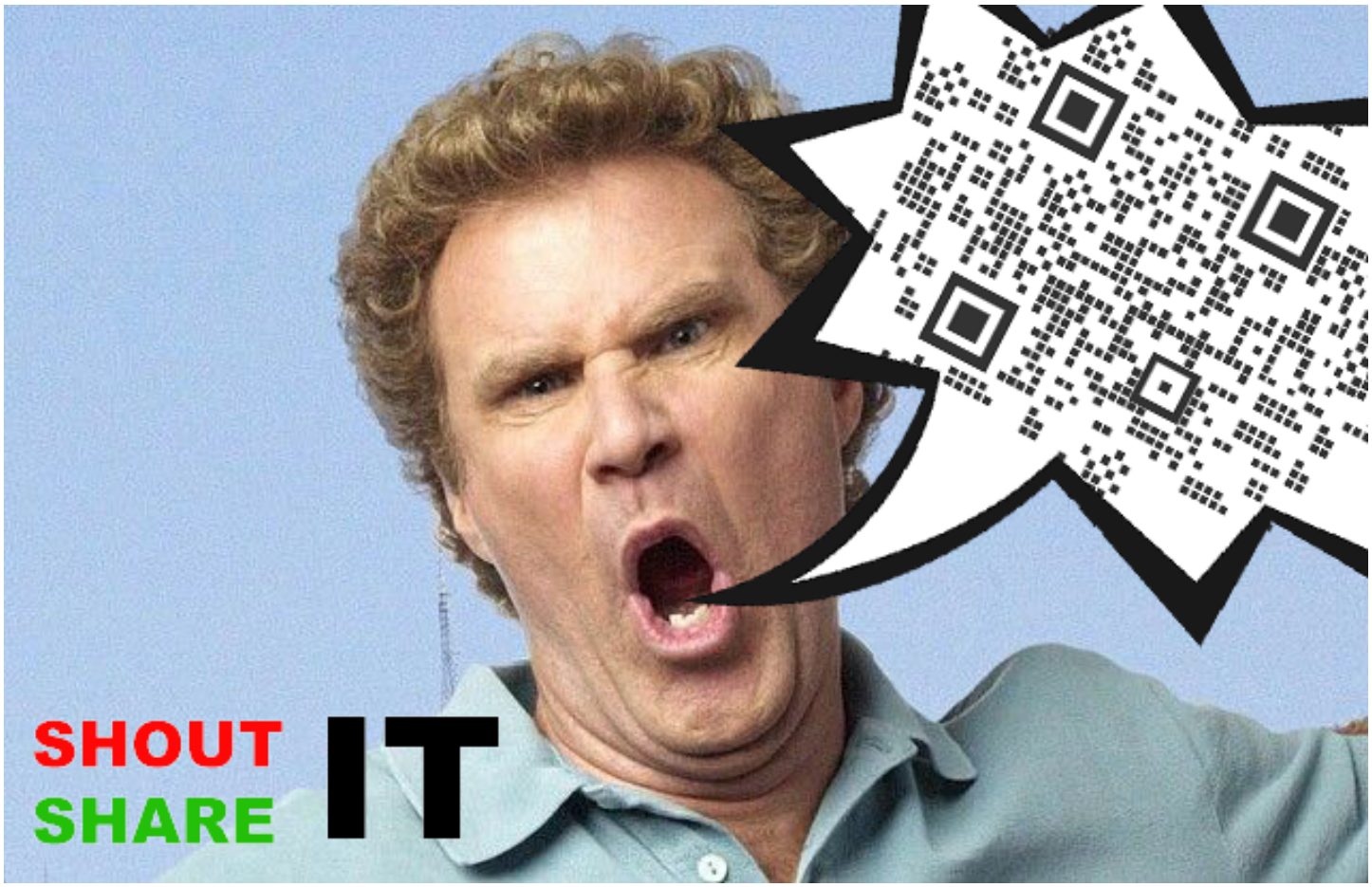

SHOUT
SHARE
IT

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES

S937

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

aus dem Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart

100

Nr. 201—223

Schriftleiter:
Karl Wilhelm Harde

SMITHSONIAN
SEP 5 1974
LIBRARIES

Stuttgart
1969—1970

Inhalt
Nr. 201—223

Nr.

201 A. C. PONT: Afrikanische Musciden (Dipt.). 27 S.

202 J. MOUCHA: Die Typen der Tabaniden im Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart. 4 S.

203 E. LINDNER: Fünfter Beitrag zur Kenntnis der südamerikanischen Stratiomyidenfauna (Dipt.). 15 S.

204 M. WARTH: Die Mineraliensammlung des Tübinger Professors Gottlieb C. Chr. STORR (1749—1821). 7 S.

205 H. REISS und G. REISS: Beitrag zur Verbreitung der *Zygaena (Agrumenia) ganymedes* Herrich-Schäffer und der *Zygaena (Agrumenia) laetifica* Herrich-Schäffer der *olivieri*-Gruppe (Lep.). Beschreibung einer neuen Subspecies, die als zu *Zygaena laetifica* Herrich-Schäffer gehörig angesehen wird. 7 S.

206 O. SEBALD: Beitrag zur Floristik Äthiopiens (Piperaceae-Leguminosae). 37 S.

207 K. D. ADAM: Zur Großgliederung der Altsteinzeit Europas. 16 S.

208 W. HENNIG: Neue oder bisher ungedeutete Arten der Gattungen *Chirosia, Paraprosalpia* und *Craspedochoeta* (Diptera: Anthomyiidae). 12 S.

209 W. HENNIG: Neue Übersicht über die aus dem Baltischen Bernstein bekannten Acalyptratae (Diptera: Cyclorrhapha). 42 S.

210 D. SCHLEE: Morphologie und Symbiose; ihre Beweiskraft für die Verwandtschaftsbeziehungen der Coleorrhyncha (Insecta, Hemiptera).
Phylogenetische Studien an Hemiptera IV: Heteropteroidea (Heteroptera + Coleorrhyncha) als monophyletische Gruppe. 27 S.

211 D. SCHLEE: Der Flügel von *Sphaeraspis* (Coccina), prinzipiell identisch mit Aphidina-Flügeln. Phylogenetische Studien an Hemiptera V: Synapomorphe Flügelmerkmale bei Aphidina und Coccina. 11 S.

212 M. WARTH: Asymmetrische Reaktionsformen von Rhynchonelliden (Brachiopoda) aus dem Oberen Jura Württembergs. 4 S.

213 D. SCHLEE: Verwandtschaftsforschung an fossilen und rezenten Aleyrodina (Insecta, Hemiptera). 72 S.

214 W. HENNIG: Insektenfossilien aus der unteren Kreide. II. Empididae (Diptera, Brachycera). 12 S.

215 L. LYNEBORG: Taxonomy of European *Fannia* larvae (Diptera, Fanniidae). 28 S.

216 R. MERTENS: Die Amphibien und Reptilien West-Pakistans. 1. Nachtrag. 5 S.

217 O. REBMANN: Neue und wenig bekannte Arten der Untergattungen *Eutricharaea* Thomson und *Neoeutricharaea* Rebmann.
5. Beitrag zur Kenntnis der Gattung *Megachile* (Hym. Apidae). 10 S.

218 G. CUFODONTIS: Pittosporaceae, Celastraceae und Asteraceae aus dem Tanasee-Gebiet, Awash-Tal und Wollo (Aethiopien). 15 S.

219 H. WOLF: Beitrag zur Kenntnis iranischer Wegwespen (Hym. Pompilidae). 6 S.

220 J. DE BEAUMONT: Sphecidae de l'Iran (Hym.). 18 S.

221 S. BALLE: Loranthaceae des environs du Lac Tana et des montagnes du Semien. 8 S.

222 O. SEBALD: Beitrag zur Floristik Äthiopiens II: Geraniacea — Umbelliferae. 28 S.

223 P. BLÜTHGEN und J. GUSENLEITNER: Über Faltenwespen aus dem Iran (Hym., Diploptera). 13 S.

Nach dem Stoff

Zoologie

Insecta

Hemiptera

		Nr.
Coleorrhyncha (Verwandtschaftsbeziehungen)	D. Schlee	210
Aleyrodina (fossil und rezent)	D. Schlee	213
Sphaeraspis (Flügel)	D. Schlee	211
Hymenoptera		
Megachile (Untergattungen)	O. Rebmann	217
Sphecidae (Iran)	J. de Beaumont	220
Pompilidae (Iran)	H. Wolf	219
Diploptera (Iran)	P. Blüthgen und J. Gusenleitner	223
Lepidoptera		
Zygaena (olivieri-Gruppe)	H. Reiss und G. Reiss	205
Diptera		
Stratiomyidae (Südamerika)	E. Lindner	203
Tabanidae (Typen)	J. Moucha	202
Empididae (untere Kreide)	W. Hennig	214
Acalyptratae (Balt. Bernstein)	W. Hennig	209
Anthomyiidae (neu oder ungedeutet)	W. Hennig	208
Muscidae (Afrika)	A. C. Pont	201
Fannia (Larven)	L. Lyneborg	215
Vertebrata		
Amphibien und Reptilien		
Amphibien u. Reptilien (West-Pakistan)	R. Mertens	216
Paläontologie		
Rhynchonelliden (Brachiopoda)	M. Warth	212
Altsteinzeit (Gliederung)	K. D. Adam	207
Botanik		
Loranthaceae (Äthiopien)	S. Balle	221
Piperaceae-Leguminosae (Äthiopien)	O. Sebald	206
Geraniacea (Äthiopien)	O. Sebald	222
Pittosporaceae - Asteraceae (Äthiopien)	G. Cufodontis	218
Mineralogie		
Mineraliensammlung Storr	M. Warth	204

637

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde
aus dem Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart

Stuttgart 30. April 1969 Nr. 201

Afrikanische Musciden (Dipt.)

(Ergebnisse der Forschungsreise Lindner 1958/59 — Nr. 22)

By Adrian C. Pont, London

With 32 figures

SMITHSONIAN DEC 22 1970 LIBRARIES

Summary

A report is presented on the Muscidae collected by Professor E. Lindner in East and South Africa, 1958—1959. 77 species in 28 genera and subgenera are listed. Four new species are described: *Dichaetomyia helinaeformis*, *Atherigona lindneri*, *Limnophora bella*, and *Coenosia exilis*. Notes are given on the rank of the genus *Atherigona* Rondani and on the systematic position of the genus *Helinella* Malloch.

*

At the kind invitation of Professor Dr. Erwin Lindner, I was able to study the collection of Muscidae made during his journey to eastern and southern Africa in 1958—1959. 225 specimens were studied, and these belong to 28 genera and subgenera and to 77 identified species and subspecies, which are listed below in systematic order. Some specimens from the German Zoological East Africa Expedition 1951—2, left undetermined by Paterson, have also been studied. Some of the species are common and are widely distributed through Africa or through certain parts of this continent, but many species are very little known, as might be expected in a family as poorly studied as the Muscidae, and Professor Lindner's collection forms an important contribution to our knowledge of African Muscidae. Four species are new, and are described below.

All specimens, unless otherwise stated, were collected by Professor Lindner and are preserved in the Staatliches Museum für Naturkunde, Stuttgart, with some duplicates in the British Museum (Natural History), London. The systematic arrangement of the list below follows the classification of Hennig (1965), with a few modifications that are explained in the text. In citation of data labels, countries of origin are given in their present forms (e. g. Tanzania for Tanganyika), otherwise the German data-labels are quoted verbatim.

I am very grateful to Professor Dr. Lindner for the opportunity of studying this collection and also for making certain types and other materials available to me. His collection is characterised by its careful preparation and excellent condition, and has been a pleasure to study. I am also grateful to Mr. H. E. Paterson for advice on certain species of *Musca*.

Subfamily Muscinae

Tribe Muscini

1. *Musca* (*Musca*) *domestica* ssp. *calleva* Walker, 1849

Tanzania: Mbugve, 22.—30. III. 1959, 1 ♂, 3 ♀.
South Africa: Kapstadt, 13. X. 1958, 1 ♀.

2. *Musca* (*Byomya*) *conducens* Walker, 1860

Tanzania: Marangu[1]), 4. III. 1959, 1 ♀; 3. III. 1959, 1 ♀. Makoa b. Kaffeeschildläusen, 10. II. 1959, 3 ♀.

The Marangu females, collected at the same locality as the male of *M.* (*B.*) *lindneri* Paterson, undoubtedly belong to the present species and are not the female of *lindneri*. They agree with *conducens* in head colour and in colour and pattern of mesonotum and abdomen. The eyes are entirely bare.

3. *Musca* (*Byomya*) *fasciata* Stein, 1910

Tanzania: Mbugve, 22.—30. III. 1959, 3 ♀.

4. *Musca* (*Byomya*) *interrupta* ssp. *dasyops* Stein, 1913

Tanzania: Kilimandjaro SW[2]), 2700 m, 28.—30. I. 1959, 1 ♀.

5. *Musca* (*Byomya*) *lasiophthalma* Thomson, 1869

South Africa: Kapstadt, Lion Head, 2. XI. 1958, 1 ♂. Kapstadt, 30. XI. 1958, 1 ♀.

6. *Musca* (*Byomya*) *lindneri* Paterson, 1956

Tanzania: Marangu, 3. III. 1959, 1 ♂.

Previously known only from the holotype male, from Ngerengere. This male differs in a number of small details from PATERSON's description (1956: 158): Arista with 8—9 rays above, 5—6 below. 3 *h*. Mid tibia with 3 *p* setae. Hind tibia with 2 *ad* and 1—2 *av* setae. Tergites 2 and 3 broadly yellow, only the median third dorsally darkened; ventral parts of tergites 1+2 to 4 and sternites 1 to 4 yellow. Genitalia not dissected. Length of body, 5.5 mm. Length of wing, 5.0 mm.

One of the aberrant females from the Chyulu Hills (Kenya) identified as *conducens* by EMDEN (1939: 83) and tentatively referred to *lindneri* by PATERSON

---

[1]) All specimens with the locality label Marangu (without other mark) were collected in the garden of the missionary physician Dr. Robert SCHÜZ on the bush of a white garden rose infected by an Aleurodid, the honey of which attracted numerous Diptera of diverse families. (LINDNER).

[2]) The yellow flowers of the different Compositae, especially of the *Senecio* species (there was one very similar to our *Senecio fuchsi*) were visited in the company of some Syrphidae by numerous Muscidae and Anthomyiidae. In particular there were the Anthomyiidae *Hylemya salti* Emden (frequent), *Emmesomyia maculithorax* (Stein) and the Muscidae *Helina posterodorsalis* Emden, *H. attenuata* Paters., *H. trinubilifera* (Mall.), *Dimorphia tristis* Wied., *Limnophora lindneri* Paters. (frequent), *Coenosia heterocnemis* Emden (frequent), *C. inaequivittata* Mall., *C. melanomeros* Emden and *C. cryptica* Paters. — Probably these species will pollinate the giant *Senecio johnstoni*, not in bloom during my visits to Kilimandjaro in April 1951 and February 1959. (LINDNER.)

(1956: 160) is in the B. M. and in my opinion belongs to this species. It differs from all other species of the subgenus *Byomya* with a submedian *p* seta on fore tibia by the hairy eyes, the hairs being at least as long as diameter of anterior ocellus. The abdomen is entirely dark in ground-colour; the mesonotal vittae are broadly divided before suture and narrowly separated after suture by cinereous dust along the line of the *dc* setae; and the parafrontalia are subshining black.

7. *Musca* (*Byomya*) *sorbens* Wiedemann, 1830

Tanzania: Makoa, 19. I., 22. I. and 14. II. 1959, 3 ♀. Makoa, bei Kaffeeschildläusen, 10. II. 1959, 1 ♂. Dar es Salaam, 18. XII. 1958—5. I. 1959, 5 ♀; 20. XII. 1958, 1 ♂, 1 ♀; 21. XII. 1958, 1 ♀; 30. XII. 1958, 1 ♂.

Some of these specimens are atypical in possessing a few setulae on sternite 1.

8. *Musca* (*Byomya*) *tempestatum* Bezzi, 1908

Tanzania: Mbugve, 22.—30. III. 1959, 1 ♂, 2 ♀.

9. *Musca* (*Eumusca*) *gabonensis* Macquart, 1855

Tanzania: Marangu, 3, 11, 13 and 19. III. 1959, 3 ♂, 2 ♀. Makoa, 26. II. 1959, 1 ♀.

10. *Musca* (*Eumusca*) *lusoria* Wiedemann, 1830

South Africa: Johannesburg, 9. XI. 1958, 1 ♂.

11. *Musca* (*Eumusca*) *xanthomelas* Wiedemann, 1824

Rhodesia: Livingstone, 16.—20. XI. 1958, 1 ♂.

11a. *Musca* (*Eumusca*) sp.

Tanzania: Makoa, bei Kaffeeschildläusen, 10. II. 1959, 1 ♂, 1 ♀.

These specimens represent a new species closely related to *xanthomelas* Wiedemann, 1824. They were sent to Mr. H. E. Paterson, who kindly confirmed this diagnosis. He wrote to me that Mr. Kent Kleynhans had reared and was to describe a new species of *Musca*, close to *xanthomelas*, and that Professor Lindner's specimens might be the same species. Unfortunately, however, my letters to Mr. Kleynhans of 12 June 1968 and 30 July 1968 have not been answered.

12. *Morellia calyptrata* Stein, 1913 (Syn: *bispinosa* Malloch, 1931)

Tanzania: Marangu, 3, 9 and 12. III. 1959, 2 ♂, 1 ♀.

13. *Morellia prolectata* (Walker, 1861)

Tanzania: Makoa, 13. I. 1959, 1 ♀.

14. *Orthellia cyanea* (Fabricius, 1781)

South Africa: Kapstadt, 2. XI. 1958, 1 ♂.

15. *Orthellia nudissima* (Loew, 1852)

Tanzania: Makoa, 11 and 13. I. 1959, 2 ♀. Marangu, 4, 8 and 12. III. 1959, 2 ♂, 2 ♀.

16. *Orthellia racilia* (Walker, 1849)

Tanzania: Marangu, various dates between 1 and 20. III. 1959, 4 ♂, 6 ♀.

One of the males lacks a seta in upper anterior corner of mesopleuron, and another male and one female lack it on one side, and these thus trace to *albigena* (Stein, 1913) in SNYDER's key (1951: 7). *O. albigena* differs from *racilia* by the presence of a patch of white dust on the mesonotum at neck; discal cell partially bare; vein 4 without a dip behind bend; and the long slender proboscis.

17. *Pyrellia scintillans* Bigot, 1887

Tanzania: Okameni-Tsavo, 25.—28. II. 1959, 1 ♂. Makoa, Lichtfang, 10. IV. 1959, 1 ♂.

18. *Pyrellina chrysotelus* (Walker, 1852)

South Africa: Kirstenbosch, Kapstadt, 22. X. 1958, 1 ♂, 2 ♀.

The male has vein 1 bare above and below; one female has a setula on vein 1 below, and the other has a setula above and below.

Tribe Hydrotaeini

19. *Hydrotaea fumifera* ssp. *fumifera* (Walker, 1852)

South Africa: Kapstadt, 29. X. 1958, 1 ♀. Kapstadt, Kirstenbosch, 16. X. 1958, 2 ♀.

20. *Hydrotaea fumifera* ssp. *abyssinica* Emden, 1943

Tanzania: Kilimandjaro SW, 2700 m, 28.—30. I. 1959, 4 ♀. Kibo West, 2800 m, 17.—22. IV. 1952 (D.Z.O. Afrika Exp.), 1 ♀.

There is some variation in the mesonotal pattern in females of this subspecies. In the extreme form, to which these five females and EMDEN's paratypes from Meru and Kilimandjaro belong, the pattern corresponds almost to that of *fasciata* Stein, 1913, from which the subspecies is difficult to separate. One of Prof. LINDNER's females has 2 *ad* setae on each mid tibia, two have 2 on one side and 1 on the other, another has but 1 on each side, whilst the fifth lacks *ad* setae altogether. The eyes have rather long dense hairs, as in the Meru and Kilimandjaro paratypes.

21. *Hydrotaea polita* Emden, 1943

Tanzania: Msingi, 30. III.—13. IV. 1952 and 1.—19. V. 1952 (D.Z.O. Afrika Exp.), 2 ♀.

21a. *Hydrotaea* sp. indet.

Tanzania: Ngerengere, 23. XII. 1951 (D.Z.O. Afrika Exp.), 1 ♀.

22. *Ophyra capensis* (Wiedemann, 1818)

South Africa: Kapstadt, Kirstenbosch, 19. X. 1958, 1 ♀.

Subfamily Phaoniinae

Tribe Phaoniini

23. *Gymnodia flavisquama* Emden, 1951

Tanzania: Kilimandjaro SW, 2700 m, 28.—30. I. 1959, 1 ♀.

24. *Gymnodia tonitrui* (Wiedemann, 1824)

Tanzania: Marangu, 5. III. 1959, 2 ♀.

25. *Helina* (*Helina*) *attenuata* Paterson, 1956

Tanzania: Kilimandjaro SW, 2700 m, 28.—30. I. 1959, 2 ♂. Kibo West, 2800 m, 17.—22. IV. 1952 (D.Z.O. Afrika Exp.), 1 ♂.

This species was described by Paterson (1956: 174) from a single male, from Kibo West. The male from Kibo West above was amongst material not studied by Paterson and sent to me by Professor Lindner. This male and the two from Kilimandjaro have been compared with the holotype and differ only in having a dark dorsal streak on fore femur and a dark apical dorsal patch on mid and hind femora (femora wholly yellow in holotype).

In the collection were four females labelled as a new species by Paterson and Lindner that clearly belonged to the *attenuata-pervittata-icterica*-group. In spite of great differences in general appearance, I believe that they probably represent the female of *attenuata*. The thorax is almost entirely orange-yellow in ground-colour, with the only dark colour consisting of a slender median vitta, developing into a broad patch after second *post dc* seta that occupies all the space between *dc* setae, a small extension of this patch to first *post dc*, a narrow vitta from 1st to 2nd *ia*, and a small patch on scutellum. The abdominal spots are smaller and less conspicuous, but this is often the case in this genus. Other characters are identical with those in the male, including the dark-tipped palpi and the pattern of dusted areas on the mesonotum. These females are therefore referred to *attenuata* for the present. They were collected at the same localities as the four males of *attenuata*:

Tanzania: Kilimandjaro SW, 2700 m, 28.—30. I. 1959, 2 ♀.Kibo West, 2800 m, 17.—22. IV. 1952 (D.Z.O. Afrika Exp.), 2 ♀.

The following couplets will replace couplets 17—20 in Emden's key (1951: 519) to which the male and female of *attenuata* will trace:

17 (20) Ground-colour of thorax entirely black. Femora rarely entirely yellow, at least fore femur with a dark apical ring or dorsal streak. Dusting on mesonotum grey to light grey. Abdominal spots large and well-developed. Abdomen black in ground-colour. Hypopleuron bare. Anterior *ia* seta present.

18 (19) Fore femur dark except for knees, mid and hind femora with some suffused darkening dorsally. Epaulet brown. Tergite 1 + 2 without dark spots. Anterior

ia closer to level of *sa* than to 1st *post dc*. The brown-dusted paramedian vittae on mesonotum extending to 2nd *post dc* where they are replaced by a single dark median vitta that continues on to scutellum. Palpi dark . . *caesioides* (Bezzi)

19 (18) Femora yellow, at most with a dark apical ring or, on fore femur, a dark dorsal streak. Epaulet orange. Tergite 1+2 with a pair of dark spots. Anterior *ia* closer to level of 1st *post dc* than to *sa*. Mesonotum with the dark-dusted pattern not as above, without a median vitta.

19a (19b) Palpi dark. The dark brown paramedian vittae extending from neck to scutellum, but not on to scutellum, the vittae outside these confined to the *ia*. *pervittata* Emden

19b (19a) Palpi yellow, with dark tips. The dark brown paramedian vittae not extending beyond 2nd *post dc*, the vittae outside these running through *ia*, *prsc dc* and on to scutellum . . . . . *attenuata* Paterson, ♂

20 (17) Ground-colour of thorax almost entirely yellow, at most mesonotum darkened between the *dc* setae before scutellum. Femora entirely yellow. Dusting on mesonotum whitish to yellowish. Abdominal spots weak and diffuse. Epaulet orange. Palpi yellow, at most dark at tips.

20a (20b) Mesonotum entirely yellow in ground-colour. Abdomen yellow in ground-colour. Hypopleuron with dark hairs below spiracle. Anterior *ia* absent. Palpi entirely yellow. Undusted paramedian vittae on mesonotum extending from neck to scutellum, scutellum entirely dusted . . . . . *icterica* (Séguy)

20b (20a) Mesonotum with a dark patch, behind 2nd *post dc* and between the *dc*. Abdomen black in ground-colour. Hypopleuron bare. Anterior *ia* present, closer to level of 1st *dc* than to *sa*. Palpi yellow, with dark tips. The undusted paramedian vittae not extending behind 2nd *post dc*, the scutellum undusted laterally ? *attenuata* Paterson, ♀

26. *Helina* (*Helina*) *coniformis* (Stein, 1903)

Tanzania: Marangu, 3. III. 1959, 1 ♀.
Rhodesia: Livingstone, 17. XI. 1958, 1 ♂.
South Africa: Johannesburg, 12. XI. 1958, 1 ♀.

The male has a small setula at the base of vein 3, but not on the node, on the lower surface of the right wing.

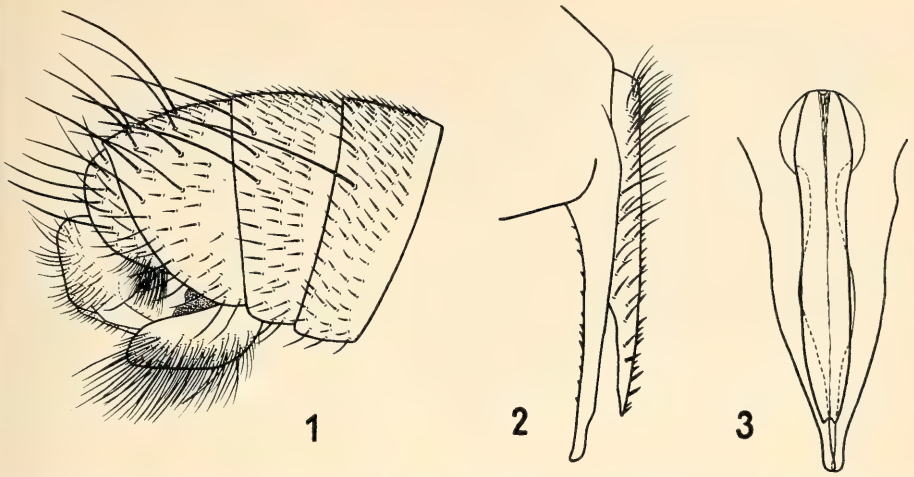
27. *Helina* (*Helina*) *posterodorsalis* Emden, 1951

Tanzania: Kilimandjaro SW, 3500 m, 1.—4. II. 1959, 5 ♂, 1 ♀.

The male genitalia have not previously been figured, so I have taken the opportunity of dissecting and illustrating one of Prof. Lindner's males (figs. 1—3).

Paterson (1956: 176) has discussed the variation in leg chaetotaxy in this species, and I too have found these characters rather variable. I have also found the frontal setae to be variable, and it is peculiar to find *ors* absent or present in varying degrees. In the holotype there are 3 pairs of inclinate *ori* and no *ors*. A summary of the variation is given in the table below. In none of the males studied was the upper anterior mesopleural seta more than half as long as 2nd *npl* seta, whereas in the holotype it is longer than this seta.

Previously known only from Kilimandjaro and Kibo West.



Figs. 1—3. *Helina* (*Helina*) *posterodorsalis* Emden (Tanzania: Kilimandjaro). 1, ♂ abdomen, lateral view; 2, ♂ surstyli and cercal plate, lateral view; 3, ♂ surstyli and cercal plate, posterior view.

	♂ 1	♂ 2	♂ 3	♂ 4	♂ 5	♀
Tb. 1 — *p* seta	0—1	1—2	0—1	1	0	0
— *ad* seta	2	1	2	2	2	2
Tb. 2 — *ad* seta	2	2	1—2	1—2	1—2	1—2
— *pd* seta	2	2	2	2	2	2
Tb. 3 — *av* seta	0	0	0	0	0	1
— *ad* seta	2	2	2	2	2	2
pd seta	2	1	2	2	1	2
Femora	dark	dark	dark	dark	dark	1 dark, 2 and 3 dark on apical third & dorsally
Fore and mid tibiae	dull yellow	brownish	brown	brownish	brownish	yellow
Hind tibia	yellow	yellow	dull yellow	yellow	yellow	yellow
Ori	3 or 4	3	4	—	3—4	2
Upper *ori*	4th rather reclinate	rather reclinate	inclinate	—	inclinate	inclinate
Ors	1 reclinate pair; 1 proclinate seta on one side above the reclinate pair	no reclinate; 1 proclinate pair	0	— (no head)	1 reclinate pair, no proclinate	2, upper reclinate, lower outcurved

27a. *Helina* (*Helina*) sp.

Rhodesia: Livingstone, 18. XI. 1958, 1 ♀.

This species traces to the group after couplet 5 (10) in Emden's key (1951: 518). From *fuscohalterata* Emden, 1951, it differs by the yellow halteres and grey dusted body. From both *proxima* (Stein, 1913) and *juxtamedialis* Emden, 1951, it differs by the stouter build, yellow 3rd antennal segment, vestigial costal spine, and coarsely spinose apical genital sternite.

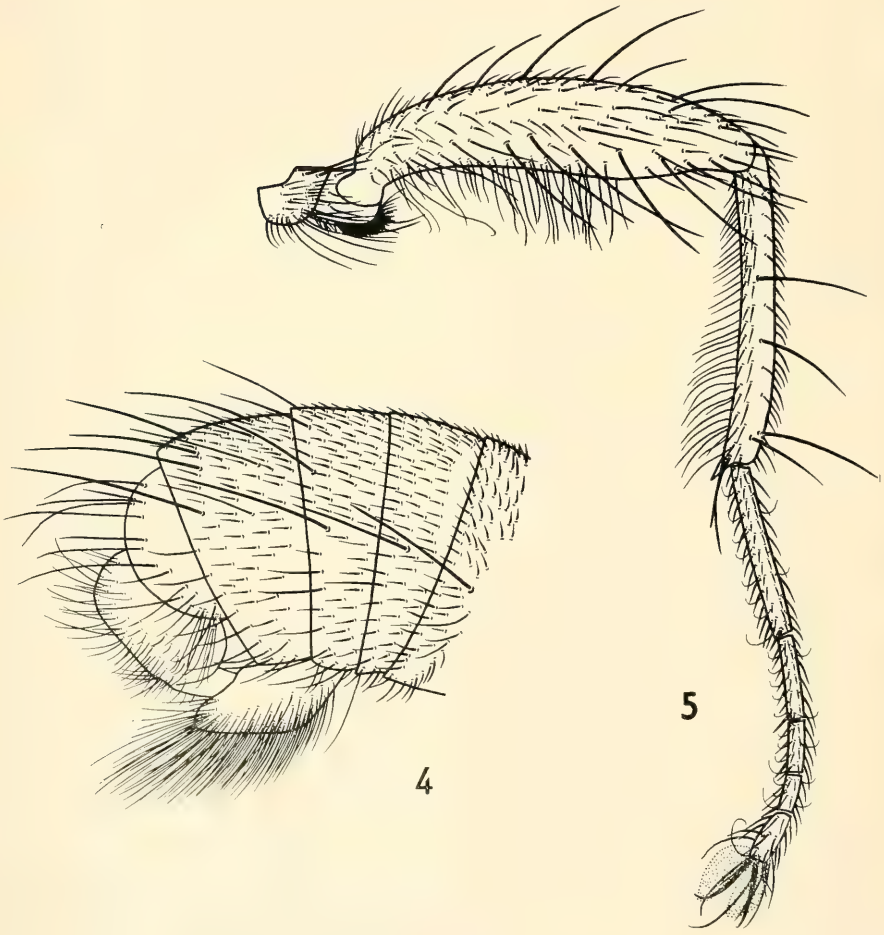
28. *Helina* (*Idiopygus*) *lindneri* Paterson, 1956

Tanzania: Kilimandjaro SW, 2700 m, 28.—30. I. 1959, 2 ♂.

This species can easily be distinguished by the entirely yellow hind legs, shaped as in fig. 5, and by the shape of the abdomen (fig. 4). The female is not known with certainty. Previously known only from the holotype, collected by Professor LINDNER at Kibo West. These males agree with PATERSON's description, to which I would add the following details:

Humeri and mesonotum yellow behind suture outside *sa.* Infra-alar bulla orange-yellow. Upper anterior corner of mesopleuron with or without a setula. Notopleuron without setulae around the bases of the setae. Costal spine strong, slightly longer than small cross-vein. Genital capsule yellow.

Two females may belong to this species, but trace to EMDEN's couplet 96 (1951: 524) only with the greatest difficulty and with many exceptions. They agree in most



Figs. 4—5. *Helina* (*Idiopygus*) *lindneri* Paterson (Tanzania: Kilimandjaro). 4, ♂ abdomen, lateral view; 5, ♂ left hind leg, anterior view.

details with the male, but have a submedian *p* seta on fore tibia, lower *ors* stronger than upper one, and mesonotum with a pair of dark brown paramedian vittae from neck to 2nd *post dc* setae.

Tanzania: Marangu-Bismarck H., 14. III. 1959, 1 ♀. Kibo West, 2800 m, 17. —22. IV. 1952 (D.Z.O. Afrika Exp.), 1 ♀.

29. *Helina* (*Euspilaria*) *mollis* (Stein, 1906)

South Africa: Johannesburg, 9. XI. 1958, 1 ♂.

The fore and mid tibiae are dark, otherwise this male agrees perfectly with other material of this species that I have seen.

30. *Helina* (*Euspilaria*) *trinubilifera Malloch*, 1921

Tanzania: Kilimandjaro SW, 2700 m, 28.—30. 1. 1959, 1 ♀.

31. *Helina* (*Euspilaria*) *xanthopleuris* Emden, 1951

South Africa: Kapstadt, 27. X. 1958, 1 ♂.

The male was previously unknown. The genitalia are illustrated in figs. 6—8. The following notes will supplement Emden's description of the female (1951: 617):

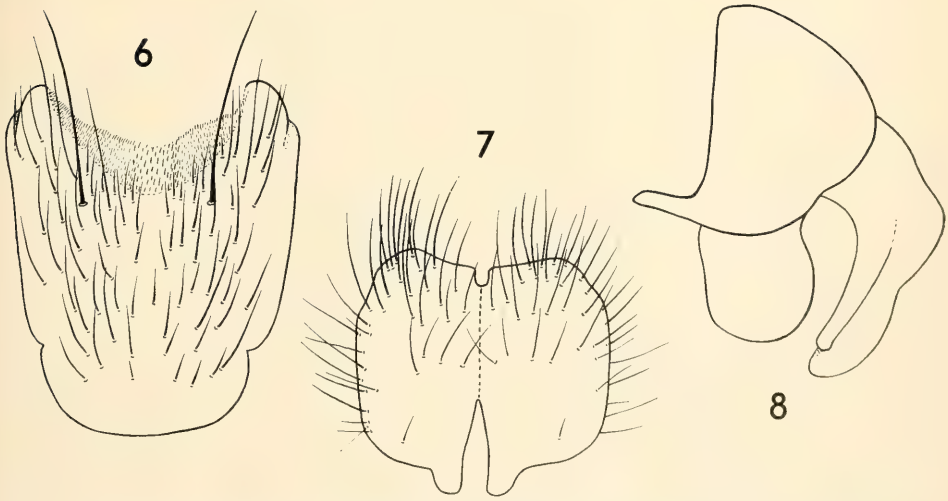
Colour and dusting as in female.

Head. Dichoptic, as in female. Structure as in female, except vibrissae slightly below level of lower eye-margin; frons slightly but not much narrower than in female; frontal triangle not reaching lunula; parafacialia rather narrower.

Thorax. *Prst acr* in 7 rather confused rows.

Wings and abdomen as in female.

Legs: Hind femur with the *av* row undeveloped, with 3 strong preapical setae.



Figs. 6—8. *Helina* (*Euspilaria*) *xanthopleuris* Emden (South Africa: Kapstadt), ♂ genitalia. 6, 5th sternite; 7, cercal plate, posterior view; 8 hypopygium, lateral view (setae omitted).

Genitalia as in figs. 6—8.
Length of wing, 6 mm.
Previously only known from the type-series, from Cape Province and Natal.

32. *Hennigmyia setinervis* (Stein, 1913), **comb. n.**

Tanzania: Makoa, Lichtfang, 9. II. 1959, 1 ♂. Marangu, 12. III. 1959, 1 ♀.

Tribe Dichaetomyiini

33. *Dichaetomyia helinaeformis* **n. sp.**

Holotype ♂, Tanzania: Makoa, 8. IV. 1959 (LINDNER). In the Staatliches Museum für Naturkunde, Stuttgart.

♂. Head. Ground-colour black. Frons slender, at narrowest point eyes separated by width of 3rd antennal segment, by almost 3 times diameter of anterior ocellus. Eyes with the usual microscopic hairs, facets nowhere enlarged. Ocellar setae broken, stumps quite strong. Post-ocular setulae short, entirely dark. Parafrontalia and parafacialia silvery-white pruinose, face grey, genae brownish-grey. Parafrontalia narrow, at lunula a parafrontale slightly greater than diameter of anterior ocellus. Interfrontalia visible throughout, at narrowest point as broad as diameter of anterior ocellus and slightly broader than a parafrontale. 2 pairs of strong *ori*, with 2—3 interstitials, on lower 2/5 of frons; 2 pairs of fine reclinate *ors* near level of anterior ocellus. Basal two antennal segments orange, brown on disc; 3rd segment orange to arista and thereafter brown, grey pruinose. 3rd segment 3 times as long as broad. Longest aristal plumosity equal to 3/4 length of 3rd antennal segment. Parafacialia narrow, opposite insertion of arista equal to just over diameter of anterior ocellus. Parafacialia and genae bare. The depth below lowest eye-margin equal to just under width of 3rd antennal segment. Peristomal setae strong. Beard entirely black. Palpi dark brown. Mentum of proboscis dark brown, grey dusted.

Thorax. Ground-colour dark, only humeri and vallar ridge yellow, scutellum obscurely brown on margins. Viewed from above and behind, mesonotum densely greyish dusted, with brownish-yellow dusted markings as follows: a pair of broad paramedian vittae mesad of the *dc*, wholly undusted near neck, and a pair of *post* vittae between *ia* and *dc*, these four vittae fused after 2nd *post dc* so that mesonotum is wholly brownish-yellow dusted posteriorly. Scutellum brownish-yellow dusted, almost bronze, on disc, with some grey dust in lateral basal corners. Pleura grey dusted. Anterior spiracle yellowish-grey. All ground-setulae black. *Prsc acr* less than 1/3 length of *prsc dc*, not 3 times length of a ground-setula. *Dc* 2 + 3, anterior *prst* pair 1/2 length of posterior pair. 2 *h*. 2 *ph*. 2 *ia*, both fine, anterior one 3 times length of a ground-setula. 2 *sa*. *Pra* less than half length of 2nd *npl*. Prosternum with fine setulae. Propleural depression bare. Auxiliary prostigmatal seta weak. Notopleuron setulose around the base of both setae. Infra-alar bulla and vallar ridge bare. Lower *stpl* closer to posterior one than to anterior one. Hypopleuron, metepisternum and squamopleuron bare. Scutellum densely setulose, without stronger apical discals, margins with the setulae between sub-basal lateral and apical setae descending in three rows below the level of these setae, almost to ventral angle.

L e g s. Coxae mainly brown, trochanters mainly yellow; fore femur extensively darkened, especially above and behind, mid and hind femora dark; tibiae yellow; tarsi yellow, apical segments darker. Fore femur without *av* spinules. Fore tibia with a submedian *p* seta. Mid femur with 2 short *pv* setae near base, otherwise without *av* or *pv* setae; 1 *a* and 3 *d—p* preapical setae. Mid tibia with 2 *p* setae. Hind femur on *pv* surface with 1 fine seta at basal quarter; *av* surface with a few setulae in basal quarter, and 3 strong setae in apical quarter; *ad* row complete; 1 *d* and 1 *pd* preapical setae. Hind tibia with 1 *ad* and 2 weak *av* setae.

W i n g s. Yellowish tinged, especially costally; veins yellow, small and hind cross-veins and base of veins 3 and 4 dark and narrowly but conspicuously clouded. Epaulet and basicosta brownish-yellow. Costal spine as long as small cross-vein. Stem-vein bare above, with some dark hairs in basal part below. Small cross-vein placed slightly apicad of the point where vein 1 enters costa. Hind cross-vein weakly sinuate. Vein 3 at base bare above, with a few setulae below. Vein 4 inclined weakly forward towards vein 3 in apical section. Upper squama creamy, lower squama yellowish, margins and fringes concolourous. Halteres yellow.

A b d o m e n. Dark in ground-colour. Entirely brownish-yellow dusted, tergites 3 and 4 each with a pair of large but ill-defined triangular brown-dusted paramedian spots, and a median vitta of ill-defined brown dust on tergite 5. Tergite 3 with 1—2 lateral discal and marginal setae, tergites 4 and 5 each with a complete strong discal and marginal row. Sternite 1 dark setulose.

G e n i t a l i a. Not studied.

M e a s u r e m e n t s. Length of body, 7.5 mm. Length of wing, 7.0 mm.

This handsome and distinctive species is most closely related to *mediocris* (Stein) (= *munroi* Curran), to which it will be traced with difficulty in Emden's key (1942: 683). It differs from *mediocris* by the shorter plumose arista, entirely dark ground-colour of abdomen, paired spots on tergites 3 and 4, complete row of discal setae on tergite 4, clouded cross-veins, dark femora, fewer *pv* setae on mid femur and *av* setae on hind femur, weaker *prsc acr* setae, and more numerous lateral scutellar setulae.

34. *D i c h a e t o m y i a p i l i f e m u r* (Stein, 1906)

Tanzania: Kilimandjaro SW, 2700 m, 28.—30. I. 1959, 2 ♀.

35. *D i c h a e t o m y i a m a l l o c h i* Emden, 1942

South Africa: Kirstenbosch, Kapstadt, 22. X. 1958, 1 ♀.

36. *D i c h a e t o m y i a s e r e n a* (Stein, 1906)

Tanzania: Marangu, 5, 17. and 18. III. 1959, 1 ♂, 3 ♀.

T r i b e A t h e r i g o n i n i

Hennig (1965: 40) transferred the genus *Atherigona* Rondani to the „*Phaonia-Helina*-Gruppe" of the Phaoniinae. Independently of this, Fan (1965: 64—65) erected the tribe Atherigonini in the subfamily Coenosiinae for the genera *Atherigona*, *Pectiniseta* Stein and *Lispocephala* Pokorny.

In my opinion, there is no justification for removing *Pectiniseta* and *Lispocephala* from their position close to other Coenosiine genera, whilst I follow HENNIG in placing *Atherigona* in the Phaoniinae but would accord it supra-generic rank. The tribe Atherigonini Fan, with *Atherigona* as its type-genus and sole member, is herewith transferred from the Coenosiinae to the Phaoniinae.

37. *Atherigona hancocki* Emden, 1940

Tanzania: Marangu, 17. III. 1959, 1 ♀.

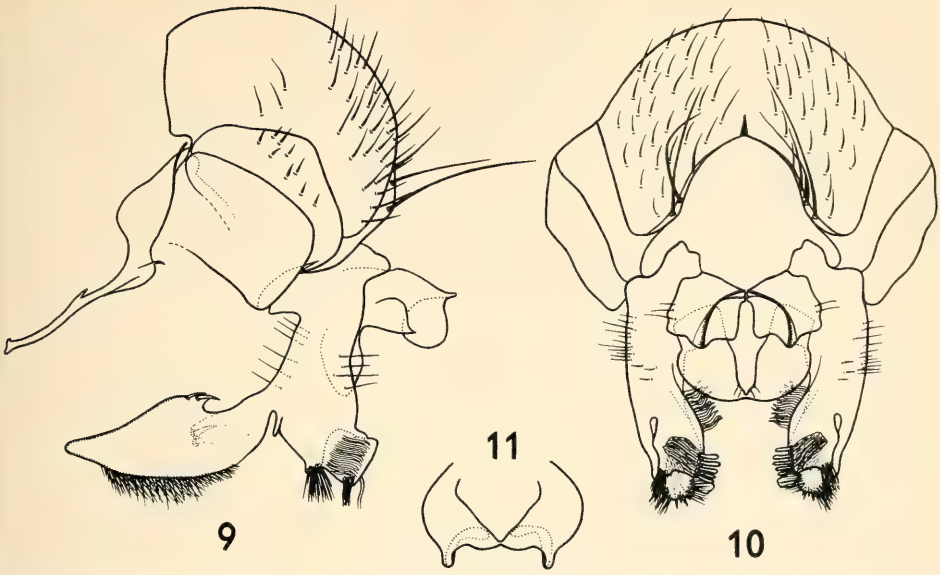
38. *Atherigona lindneri* **n. sp.** (Figs. 9—11)

Holotype ♂, Tanzania: Marangu, 8. III. 1959 (LINDNER). In the Staatliches Museum für Naturkunde, Stuttgart.

♂. Head. Ground-colour black. All setae and setulae black. Eyes bare. Frons broad, at middle broader than an eye-width, broadening gradually towards lunula. Ocellar setae moderate, subequal to lowest *ori*. *Vti* strong, incurved; *vte* half *vti*, outcurved, weaker than the outcurved *pvt*. Post-ocular setulae in two rows. Back of head thinly pruinose, subshining but not glossy, merging with the lateral pruinose areas; occiput, genae, parafacialia and face light grey pruinose; parafrontalia glossy dark-brown, entirely undusted except for a spot at vertex; ocellar tubercle glossy. Interfrontalia dark in ground-colour, obscurely reddish near lunula (immature), dull grey pruinose when viewed from below. Parafrontalia broadening gradually from vertex to lunula, at middle of frons a parafrontale equal to twice diameter of anterior ocellus. Interfrontalia with the margins almost straight and parallel, narrowest just above middle of frons and at this point 3 times as broad as a parafrontale. 5 pairs of moderate inclinate *ori* and 1 pair of moderate reclinate *ors*; parafrontalia otherwise bare. Antennae black, basal two segments brownish; arista reddish in basal half. 3rd antennal segment long and broad. Arista virtually bare, not much thickened basally. Parafacialia at lunula less than half width of 3rd antennal segment, linear below. Genae slender. Peristomal setae weak, few in number, in one row. Mentum of proboscis dark brown, glossy. Palpi brown, typical of the subgenus *Acritochaeta* Grimshaw, i. e. bandshaped.

Thorax. Ground-colour black. Mesonotum thinly grey dusted, with 3 dark brown vittae from neck to scutellum, a median one and a broader paramedian pair through *dc*, that meet in a brown *prsc* fascia. Scutellum dark brown dusted on disc. Humeri and pleura densely yellowish-grey dusted. Prosternum dark brown, glossy. All setae and setulae black. *Acr* setulose, 4-serial before suture, *prsc* pair weak. *Dc* setulose, only the posterior 2 pairs strong. 3 *h*. 2 *ph*. 1 *ia*, the anterior one absent. 1 *sa*. *Pra* absent. 2 propleural setae, with 1 ground-setula. About 5 prostigmatal ground-setulae. Disc of notopleuron bare. *Stpl* 1 + 1, lower one completely absent. Pteropleuron, hypopleuron and squamopleuron bare. Scutellum with a strong lateral and apical pair of setae, the sub-basal lateral setae about 1/3 length of the lateral. Disc setulose only on apical half.

Legs. Dark brown. Without modifications. Tarsi normal, without long hairs. Fore femur without a dorsal preapical emargination, with 1 preapical *pv* seta. Fore tibia without submedian or elongate apical setae. Mid femur bare except for 2 preapical *p* setae. Mid tibia with 1 submedian *p* seta. Hind coxae and trochanters with-



Figs. 9—11. *Atherigona lindneri* n. sp. (holotype), ♂ genitalia. 9, lateral view (aedeagus omitted); 10, posterior view; 11, cercal plate, dorsal view.

out modifications. Hind femur bare except for the *ad* row. Hind tibia with 1 *pd*, 1 *ad* and 1 *av* setae.

Wings. Clear, veins pale yellow. Epaulet dark, basicosta pale yellow. Small cross-vein placed below the point where *sc* enters costa, and well in basal half of discal cell. Hind cross-vein upright, almost straight. Veins 3 and 4 slightly convergent in apical section. Squamae white, with creamy margins and pale fringe. Knob of halteres yellow.

Abdomen. Ground-colour black. Tergites 1 + 2, 3 and 4 nowhere shining, dark-brown dusted, in posterior view brownish-grey dusted; without spots or vittae. Tergite 5 almost entirely glossy dark brown. Without specialised bristling. Hypopygial prominence and trifoliate process absent.

Genitalia as in figs. 9—11. Surstyli with 2 short very strong stout black spines on inner surface around middle.

Measurements. Length of wing, 3 mm.

This species will be placed in the subgenus *Acritochaeta* Grimshaw in EMDEN's key (1942: 104—106), i. e. in the first 11 couplets of the key. Its characters are midway between those of the *setifemur-* and *orientalis*-groups, and from all these it can be separated by the glossy parafrontalia, and by the combination of lower *stpl* seta absent *and* fore femur with 1 preapical *pv* seta.

I take pleasure in dedicating this remarkable species to Professor Erwin LINDNER.

39. *Atherigona orientalis* Schiner, 1868

Tanzania: Makoa, 20. II. 1959, 1 ♀.

40. *Atherigona ?ruficoris* Stein, 1913

Tanzania: Makoa, Lichtfang, 8. I. 1959, 1 ♀.

41. *Atherigona ?soccata* Rondani, 1870

Tanzania: Makoa, 16. II. 1959, 1 ♀.

42. *Atherigona tridentata* Malloch, 1923

Tanzania: Marangu, 3 and 8. III. 1959, 2 ♀.

42a. *Atherigona* spp. indet.

Tanzania: Makoa, 19. II. 1959, 1 ♀; 6. IV. 1959, 1 ♀. Makoa, Lichtfang, 9. I. 1959, 1 ♂; 10. I. 1959, 1 ♀; 9. II. 1959, 1 ♀; 23. I. 1959, 1 ♀; 6. II. 1959, 2 ♀. Ngerengere, 23. XII. 1951 (D.Z.O. Afrika Exp.), 1 ♀.

Subfamily Mydaeinae

43. *Dimorphia flavicornis* (Macquart, 1843)

Tanzania: Marangu, 17. III. 1959, 1 ♀; 18. III. 1959, 1 ♀; 19. III. 1959, 1 ♂.

Despite the almost entirely yellow thorax and abdomen of these specimens, I am satisfied that they belong to *flavicornis* in the sense of Emden (1951: 655).

44. *Dimorphia setulosa* (Stein, 1918)

South Africa: Kapstadt, 29. X. 1958, 1 ♂. Kapstadt, Kirstenbosch, 22. X. 1958, 2 ♀.

45. *Dimorphia tristis* (Wiedemann, 1830)

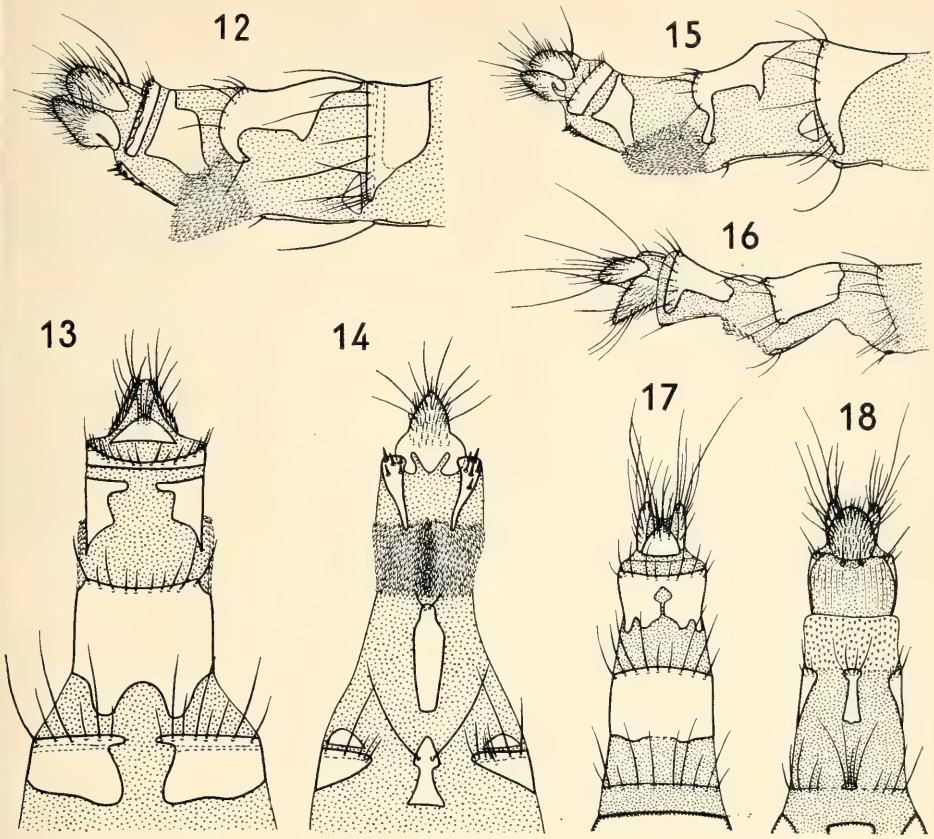
Tanzania: Kilimandjaro SW, 2700 m, 28.—30. I. 1959, 5 ♀.

These females correspond most closely to the form *obscura* Curran. Thorax and abdomen are dark and have a bluish appearance, except for extreme apex of scutellum and base of abdomen which are sometimes yellow. The legs are yellow except for the tarsi and a brown spot at the apex of all femora.

Genus *Helinella* Malloch, 1926

Emden (1951: 516 and 627) has treated *Helinella* as a subgenus of *Helina* Robineau-Desvoidy, 1830, both in the subfamily Mydaeinae, and Hennig (1965: 41—43) has transferred *Helina* together with *Helinella* to the subfamily Phaoniinae. Studies of the female ovipositor of these and related genera show that these segregates are not closely related: whilst *Helina* is correctly placed in the Phaoniinae sensu Hennig, *Helinella* should be placed in the Mydaeinae sensu Hennig.

The ovipositor of the type-species of *Helinella*, *lenticeps* (Thomson, 1869) (= *propinqua* Stein, 1900) is illustrated in figs. 12—14. It is structurally identical with



Figs. 12—18. Ovipositors of: 12—14, *Helinella lenticeps* (Thomson) (Sumatra), 12, lateral view; 13, dorsal view; 14, ventral view. 15, *Eumyiospila argentata* (Walker) (Malaya), lateral view. 16—18, *Helinella subsetosa* (Curran) (South Africa), 16, lateral view; 17, dorsal view; 18, ventral view.

that of the type-species of *Eumyiospila* Malloch, 1926, *argentata* (Walker, 1857), shown in fig. 15. Both genera have setulae on the lower wing-surface on the node at the base of vein 3, and *Eumyiospila* has them also on the upper wing-surface whilst *Helinella* has this surface bare.

Emden (1951: 627) drew attention to a group of his *Helinella*, all the African species except for *lenticeps*, which differed from *lenticeps* in various characters and which might merit subgeneric separation. The ovipositor of one of these, *subsetosa* (Curran, 1938), is illustrated in figs. 16—18. It differs very substantially from that of *lenticeps* and *argentata*.

For the present, attention is drawn to these differences but no generic re-assessment of these species is suggested pending further investigations of the Mydaeinae. The differences between the three species studied are tabulated below:

	argentata (Walker) *lenticeps* (Thomson)	*subsetosa* (Curran)
Tergite 6	Strongly developed, divided longitudinally; an ancillary plate at lower posterior corner	Absent
Sternite 6	Well developed, elongate	Minute
Tergite 7	Posterior angle produced ventrally	Posterior angle not produced ventrally
Tergite 8	Divided transversely; posterior half divided longitudinally	Not divided transversely; only divided longitudinally anteriorly
Sternite 8	Two elongate plates, bearing spines; membrane normal	Two tiny sclerites, each with 1 seta; membrane striate
Tergite 9	Short setulose	Long setulose
Sternite 9 (post-genital plate)	Lingulae well-developed	Lingulae hardly present
Cerci	Short-haired	Long-haired

46. *Helinella subsetosa* (Curran, 1938)

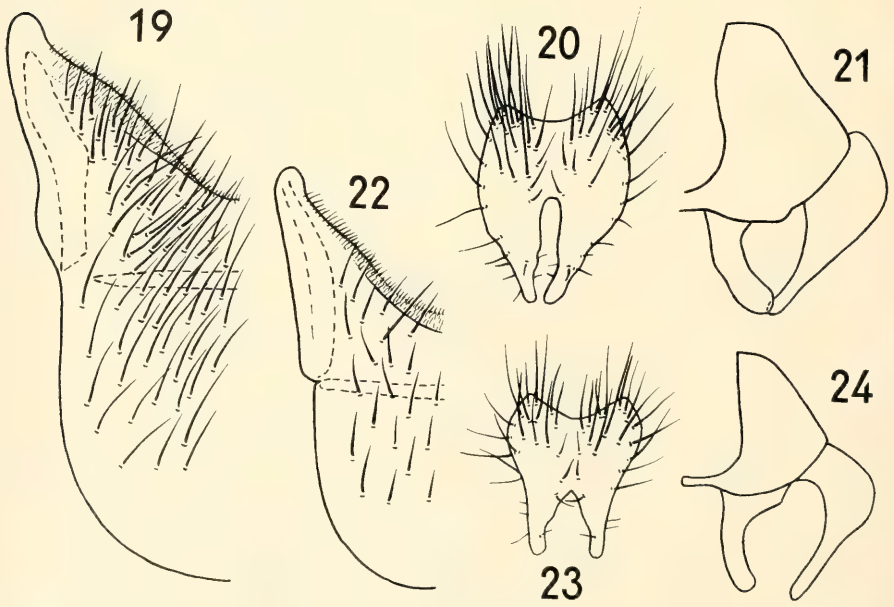
South Africa: Kapstadt, 29. X. 1958, 1 ♀. Kirstenbosch, Kapstadt, 22. X. 1959, 1 ♀.

Tanzania: Makoa, 19. I. 1959, 1 ♂. Makoa, Lichtfang, 23. I. 1959, 1 ♀.

47. *Hebecnema semiflava* Stein, 1913

South Africa: Kapstadt, Hout Bay, 19. X. 1958, 1 ♂.

Tanzania: Marangu, 3. III. 1959, 1 ♀; 8. III. 1959, 1♂, 1 ♀; 17. III. 1959, 1 ♂.



Figs. 19—24. *Hebecnema semiflava* Stein, ♂ genitalia. 19—21 (Kapstadt, Hout Bay, 19. X. 1958), 19, 5th sternite; 20, cercal plate, posterior view; 21, hypopygium, lateral view (setae omitted). 22—24 (Marangu, 17. III. 1959), 22, 5th sternite; 23, cercal plate, posterior view; 24, hypopygium, lateral view (setae omitted). (All drawings to the same scale.)

After studying a series of *semiflava* Stein, and the types of *heteromma* Emden, 1951, in the B. M., I have concluded that the present series belongs to *semiflava*. I am also inclined to doubt that *heteromma* is a distinct species.

I have dissected the genitalia of two of Dr. LINDNER's three males, from Cape Town and Marangu: these are illustrated in figs. 19—24. In both the 5th sternite is more like that of *heteromma* than that of *semiflava*. The cercal plate of the Cape Town male is most like that of *heteromma*, whilst that of the Marangu male is like that of *semiflava* forma e.

In external characters, the Cape Town male is large (length of wing, 6.0 mm), and the wings are conspicuously smoky. The eye-facets are of uniform size all over (upper ones enlarged in *heteromma*) and the fore femur is dark (yellow in *heteromma*). Antennae and halteres are also dark, and it belongs to EMDEN's forma b (EMDEN, 1951: 626).

The Marangu males and female are smaller (length of wing, 4.0—4.5 mm.) and the wings much paler. They belong to the forma e, having antennae, femora and halteres dark.

Subfamily Limnophorinae

48. *Lispacoenosia fulvitarsus* Snyder, 1949

Tanzania: Makoa, 15. II. 1959, 1 ♂.

Previously known only from the type-locality, Accra in Ghana. This male agrees in all details with SNYDER's description and with paratypes in the B. M.

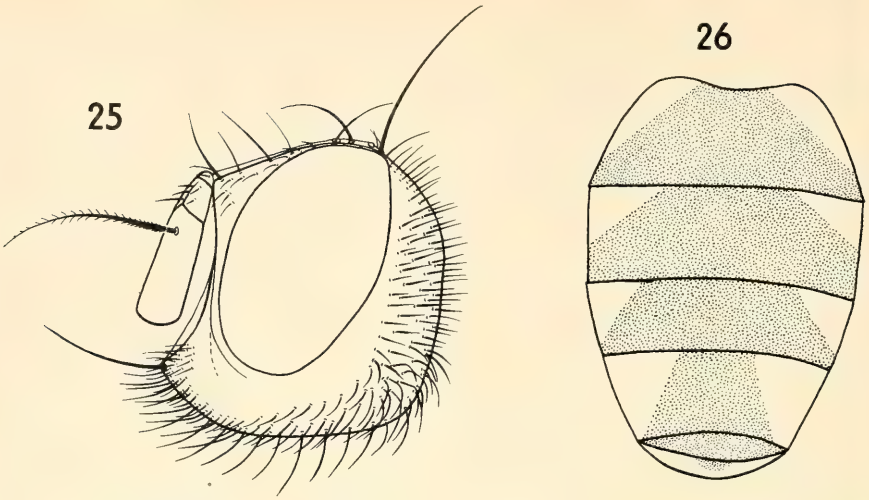
49. *Lispe leucospila* (Wiedemann, 1830)

Tanzania: Makoa, 23. II. 1959, 1 ♂.

50. *Limnophora bella* **n. sp.** (Figs. 25—26)

Holotype ♂, Tanzania: Marangu, Wasserfall, 9. III. 1959 (LINDNER). In the Staatliches Museum für Naturkunde, Stuttgart.

♂. Head. Profile as in fig. 25. Ground-colour black. Frons at vertex broader than an eye, broadening gradually to lunula. Eyes sparsely pubescent, upper inner facets not enlarged. Ocellar setae long and fine, directed outwards and slightly forwards, the angle thus formed between them obtuse. *Vti* strong, long, incurved, about twice length of the fine outcurved *vte* and *pvt*. Parafrontalia, parafacialia, face and genae silvery-white pruinose, the parafrontalia narrowly brown-seamed along interfrontalia; ocellar tubercle, frontal triangle and back of head brown dusted; upper part of temple along eye-margin matt black with brown-dusted seams; occiput otherwise light grey. Interfrontalia black, viewed from below brown dusted. At middle of frons, a parafrontale almost twice diameter of anterior ocellus, broadening to lunula. Interfrontalia broad, the margins convex, at middle of frons 5 times width of a parafrontale. Frontal triangle not reaching halfway from anterior ocellus to lunula. 4 pairs of moderate inclinate *ori*; 1 pair of *ors*, directed backwards and outwards; parafrontalia with short proclinate setulae on most of length. Antennae black, 3rd segment twice as long as broad. Arista pubescent, the longest individual hairs slightly exceeding basal diameter of arista, the greatest combined pubescence 1/3



Figs. 25—26. *Limnophora bella* n. sp. (holotype). 25, head, lateral view; 26, abdomen, dorsal view.

width of 3rd antennal segment. Parafacialia narrow, genae broad, both bare. In lateral view, vibrissal angle projecting slightly beyond profrons. Facial ridges bare. Peristomal setae quite dense; beard entirely black. Palpi dark brown. Mentum of proboscis dark brown, glossy, almost as long as the palpi.

T h o r a x. Ground-colour black. Mesonotum subshining, with thin dark brown dust, with light-grey dusted humeri, notopleura and pre-alar declivities, and a pair of small oval light-grey dusted *prsc* spots between *prsc dc* and inner post-alar seta. Scutellum black, thinly dark brown dusted, without a trace of light dust. Pleura wholly light-grey dusted. Anterior spiracle whitish. *Acr* entirely setulose, in 2 rows throughout. *Dc* 2 + 3, anterior *prst* pair fine and short. 2 *h*. 2 *ph*. 2 *ia*. 1 *sa*. *Pra* absent. 2 *pa*. Prosternum setulose. Propleural depression bare. 1 propleural seta, with an auxiliary below. 1 prostigmatal seta, with 0—1 ground-setula. Disc of notopleuron bare. Anterior and lower *stpl* fine, lower one the weakest. Pteropleuron, hypopleuron and squamopleuron bare. Scutellum completely rubbed: with 1 strong apical and sub-basal lateral pair of setae, disc finely setulose.

L e g s. Black; coxae, trochanters and femora light-grey dusted. Normal, without modifications. Tarsi unremarkable. Fore femur without *av* setae, with a row of *pv* setae. Fore tibia without submedian setae. Mid femur without setae except for 1 *p* preapical. Mid tibia with 1 submedian *p* seta. Hind femur with 1 preapical *av* seta, otherwise without *av* or *pv*; *ad* row complete; 1 *d* and 0 *pd* preapical seta. Hind tibia with 1 submedian *ad* and 1 *av* apicad of it.

W i n g s. Weakly smoky, veins brown. Basicosta and epaulet dark. Stem-vein bare. Costal spine inconspicuous. Small cross-vein placed apicad of the point where vein 1 enters costa. Hind cross-vein upright, straight. Vein 1 bare. Vein 3 with setulae on the node at base on both wing-surfaces. Vein 4 virtually straight in apical section, parallel with vein 3. Squamae white, margins creamy. Knob of halteres yellow.

A b d o m e n. Ground-colour black. Dorsal surface of tergites largely subshining black, thinly dark brown dusted, with light-grey dusted triangular patches in anterior

lateral angles of each tergite, as in fig. 26. Ventral surface of tergites and all sternites grey dusted. All setae fine. No specialised setation. Sternite 1 setulose.

Measurements. Length of body, 4.0 mm. Length of wing, 3.5 mm.

L. bella is closely related to *fuscohalterata* Emden, 1951, and *tetragramma* Emden, 1951, to which it will be traced in Emden's key (1951: 382), but it differs from both these species by the shorter frontal triangle, vibrissal angle projecting beyond profrons, 1 *av* seta on hind femur, small cross-vein placed apicad of the point where vein 1 enters costa, knob of halteres yellow, and the dusted pattern on mesonotum and abdomen.

The following emendation to Emden's key will facilitate the identification of *bella*:

9 (2) Only 1 upper frontal seta (*ors*), which is curved outwards and backwards. Males only known.

10 (11) Squamae smoky. Mid tibia with 2 *p* setae. Anterior spiracle brown. Parafrontalia, parafacialia, face and genae brown pruinose. Mesonotum and scutellum entirely and densely brown dusted. Abdominal tergites entirely and densely brown dusted, tinged with green ventrally. Sternite 1 bare. Vibrissal angle not projecting beyond profrons, mentum of proboscis short. Total aristal pubescence 1/3 width of 3rd antennal segment. Frontal triangle reaching over halfway from anterior ocellus to lunula. *Prst acr* setulae in 2 rows. Hind femur with 2 *av* setae. Fore legs normal. Knob of halteres black. Small cross-vein placed basad of the point where vein 1 enters costa . . . . . *fuscohalterata* Emden

11 (10) Squamae white. Mid tibia with 1 *p* seta. Anterior spiracle white. Parafrontalia, parafacialia, face and genae silvery-white pruinose. Mesonotum, scutellum and abdominal tergites black, with light grey dusted markings, never brown. Sternite 1 setulose (? *tetragramma*).

11a (11b) *Prst acr* setulae in 4 rows. Hind femur with 2 *av* setae. Small cross-vein placed basad of the point where vein 1 enters costa. Knob of halteres black. Vibrissal angle not projecting beyond profrons, mentum of proboscis short. Total aristal pubescence 1/2 width of 3rd antennal segment. Frontal triangle reaching over halfway from anterior ocellus to lunula. Fore tibia swollen in apical half, fore metatarsus dilated and flattened. Mesonotum with a light grey dusted *prsc* fascia, and a pair of *prst* light-grey markings between *dc* and *acr* and then laterad along suture (⌋⌊). Scutellum with a light grey dusted basal fascia. Abdominal tergites 3 and 5 each with a pair of subtriangular light grey dusted dorsal patches in lateral anterior corners, unicolourous black on tergites 1 + 2 and 4. Sternite 1 setulose? . . . . . *tetragramma* Emden

11b (11a) *Prst acr* setulae in 2 rows. Hind femur with 1 *av* seta. Small cross-vein placed apicad of the point where vein 1 enters costa. Knob of halteres yellow. Vibrissal angle projecting beyond profrons, mentum of proboscis elongate. Total aristal pubescence 1/3 width of 3rd antennal segment. Frontal triangle not reaching halfway from anterior ocellus to lunula. Fore legs normal. Mesonotum with a pair of light grey dusted *prsc* spots only, without a *prsc* fascia and without *prst* spots. Scutellum unicolourous, without a light-grey dusted basal fascia. Abdominal tergites 1 + 2 to 5 each with a pair of subtriangular light-grey dusted dorsal patches in lateral anterior corners. Sternite 1 setulose . . . . . *bella* n. sp.

51. *Limnophora capensis* Paterson, 1955

Tanzania: Marangu, 8. III. 1959, 1 ♂.

52. *Limnophora leptopus* Emden, 1951

Tanzania: Marangu, 17. III. 1959, 1 ♂; 3. III. 1959, 1 ♀. Marangu, Wasserfall, 9. III. 1959, 1 ♀.

In the male, the apical half on the 4th fore-tarsal segment is pale yellow, contrasting with the rest of the tarsi. The male and one female have but one setula on sternite 1, on the left side; the second female has sternite 1 entirely bare. Emden's male holotype lacks the mid and hind legs. The male has mid femur without setae except for 2 *p* preapicals; mid tibia with 2 *p* setae; hind femur with 3—4 long *av* setae in apical quarter, *ad* row complete, 1 *d* preapical; hind tibia with 1 *ad* and 1 *av* seta.

53. *Limnophora lindneri* Paterson, 1956

Tanzania: Kibo West, 2800 m, 17.—22. IV. 1952 (D.Z.O. Afrika Exp.), 1 ♂. Kilimandjaro SW, 2700 m, 28.—30. I. 1959, 2 ♂; 3500 m, 1.—4. II. 1959, 1 ♀. Marangu-Bismarck H., 14. III. 1959, 1 ♂.

I have not seen the holotype of this species, but have seen the three females discussed by Paterson (1956: 172) in addition to the 4 ♂ und 1 ♀ from Kibo West, Kilimandjaro and Marangu listed above. In all eight specimens there are 3 *post dc* setae, so that the presence of 4 in the holotype must be aberrant, as was suggested by Paterson.

To Paterson's description I would add the following: 5—7 *ori* in ♂. *Dc* setae always 2+3. 1—3 prostigmatal ground-setulae. Notopleuron without setulae at the base of the setae. Mesopleuron with a strong setula in upper anterior corner. Hypopleuron bare. Mid femur in both sexes with a row of short *a* setae in basal half that become stronger towards middle.

54. *Limnophora mallochiana* Emden, 1951

Tanzania: Marangu-Bismarck H., 14. III. 1959, 1 ♀.

This species was previously known only from two males from Kenya (Aberdare Mts. and Kijabi). The female has been compared with the holotype, and differs as follows: Frons broad. Parafrontalia brownish pruinose. 2 *ors*. Thoracic pattern more distinct, dusting conspicuously whitish-grey. Lower *stpl* weak. Hind cross-vein more sinuous. Tergites 1 + 2 to 4 without pale hind-margins.

55. *Limnophora obliquesignata* (Emden, 1951)

Tanzania: Marangu, Wasserfall, 9. III. 1959, 1 ♂, 2 ♀.

56. *Limnophora setalis* Emden, 1951

Tanzania: Marangu, 17. III. 1959, 1 ♂.

This is a rather larger and much better marked specimen than the holotype, which is immature. The legs are twisted in the holotype: mid femur has a *pv* row of setae, not *av* as stated by Emden (1951: 425), and hind femur has a *d* preapical.

not *pd* as stated by Emden. The mid tibia of this male has 1 *p* seta on one side and 2 *p* on the other.

57. *Limnophora simulans* Stein, 1913

South Africa: Johannesburg, 9. XI. 1958, 1 ♂.

58. *Limnophora terrestris* Paterson, 1955

Rhodesia: Livingstone, 18. XI. 1958, 1 ♂, 1 ♀.
Tanzania: Marangu, 4. III. 1959, 1 ♀.

58a. *Limnophora* sp.

One very rubbed female could not be identified. It runs to couplet 21 in Emden's key (1951: 383).
South Africa: Kapstadt, Witsand, 24. X. 1958, 1 ♀.

Subfamily Coenosiinae

Genus *Coenosia* Meigen, 1826

Following Hennig (1961: 518), the genera *Coenosia* Meigen, 1826 (*Caricea* of authors) and *Limosia* Robineau-Desvoidy, 1830 (*Coenosia* of authors) are united.

59. *Coenosia albicoxa* Stein, 1918

Rhodesia: Livingstone, 16. XI. 1958, 1 ♂; 17. XI. 1958, 1 ♀.

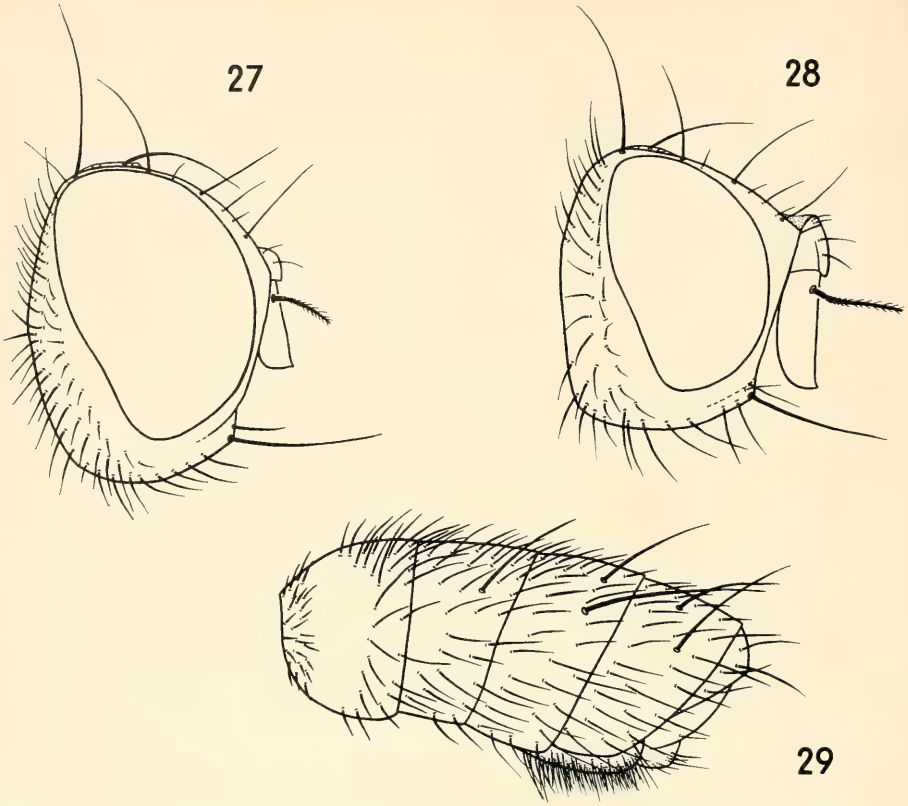
60. *Coenosia cryptica* Paterson, 1956

Tanzania: Kilimandjaro SW, 2700 m, 28.—30. I. 1959, 1 ♀; 3000 m, 31. I. 1959, 2 ♀; 3500 m, 1.—4. II. 1959, 1 ♂.
See under *heterocnemis* Emden.

61. *Coenosia exilis* **n. sp.** (Figs. 28—29)

Holotype ♂, South Africa: Kapstadt, Witsands, 24. X. 1958 (Lindner). In the Staatliches Museum für Naturkunde, Stuttgart.

♂. Slightly immature. H e a d. Profile as in fig. 28. Ground-colour black, interfrontalia reddish before lunula. Parafrontalia, parafacialia, face and genae silvery-white pruinose; ocellar tubercle and occiput light-grey. Eyes with the usual microscopic pubescence. Frons broad, at middle slightly narrower than an eye, broadening gradually from vertex to lunula. Ocellar setae moderate, half as long as frontal length. *Vti* strong, erect; *pvt* about half length of *vti*, *vte* weaker. Post-ocular setulae short, in one row, with 1—2 setulae below this row. 3 pairs of inclinate *ori*, with 2—3 hair-like interstitials; 1 pair of reclinate *ors*; parafrontalia otherwise bare. Parafrontalia slender, opposite upper *ori* a parafrontale twice as broad as diameter of anterior ocellus, not much broadened to lunula. Interfrontalia broad, bare; frontal triangle not reaching halfway from anterior ocellus to lunula. Antennae and arista



Figs. 27—29. 27, *Coenosia aurifacies* Emden (Aden), ♂ head, lateral view. 28—29, *Coenosia exilis* n. sp. (holotype), 28, ♂ head, lateral view; 29, ♂ abdomen, lateral view.

black, grey pruinose. 3rd antennal segment 3 times as long as broad, weakly acuminate at tip (fig. 28), falling short of epistoma by its own width. Arista pubescent, the longest hairs barely longer than basal aristal diameter. Parafacialia tapering below. Vibrissal angle well behind level of profrons. Genae slender; the depth below lowest eye-margin equal to width of 3rd antennal segment. Vibrissae strong, black; peristomal setae short, sparse. Mentum of proboscis dark brown, glossy. Palpi dark brown.

T h o r a x. Ground-colour black. Entirely light grey dusted (including pleura and scutellum), mesonotum with 3 very weak narrow brownish vittae from neck to scutellum, a median one and a paramedian pair through *dc*, all three almost joined by dust just before scutellum. Anterior spiracle white. *Acr* irregularly 2-serial, without a strong *prsc* pair. *Dc* 1 + 3. 2 *h*. 2 *ph*. 2 fine subequal *ia*. 1 *sa*. *Pra* absent. Prosternum grey dusted. 2 propleural setae. 2 prostigmatal setae, without ground-setulae. Anterior and lower *stpl* subequal. Scutellum with a strong pair of apical and sub-basal lateral setae; disc bare except for 3 preapical setulae.

L e g s. Coxae dark above, yellow below, light grey dusted; legs otherwise yellow, tarsi brown towards tips. Tarsi unremarkable, long and slim, pulvilli and claws small. Leg setae weak. Fore femur without *av* setae, with 5 setae in *pv* row. Fore tibia without submedian setae; only *d* and *pv* apicals present. Mid femur with 3 *a* in

basal 2/3, 3 strong *pv* in basal half, and 1 *p* preapical. Mid tibia with 1 submedian *pd* seta, without an *ad*. Only one hind leg present. Hind femur with 1 moderate and 1 fine *av* and *pv* setae in basal half, and 1 moderate and 1 weak *av* in apical half; *ad* row (including preapical) consisting of 6 setae; 1 *pd* preapical. Hind tibia with 1 submedian *ad* seta, without *pd*, *a* or *av*; *d* preapical placed above the *ad* preapical by tibial depth.

Wings. Clear, veins yellow. Basicosta and epaulet pale yellow. Costal spine inconspicuous. Small cross-vein placed apicad of the point where vein 1 enters costa. Hind cross-vein bent, almost upright; slightly shorter than the apical section of vein 5. Veins 3 and 4 divergent towards wing-margin. Squamae white, halteres yellow. Lower squama projecting far beyond upper one, by almost length of the upper one.

Abdomen. Ground-colour black, only the visible parts of genital segment (epandrium) and its appendages orange. Entirely light-grey dusted, like mesonotum, with weak brownish markings as follows: a narrow median vitta on tergites 1 + 2 to 5, interrupted on hind-margins of tergites, and a pair of small roundish hind-marginal paramedian spots on tergites 3 and 4. Sternites grey dusted. Sternite 1 bare. Sternite 5 in lateral view with short fine quite dense hairs (fig. 29).

Hypopygium. Not studied.

Measurements. Length of body, 3.5 mm. Length of wing, 3.0 mm.

This small and delicate species is unlike any other African species of *Coenosia* in appearance. In EMDEN's key to his genus *Coenosia* (1940: 145), it will be traced to *aurifacies* Emden, which differs from *exilis* by the less angular head-profile (fig. 27), submedian *p* seta on fore tibia present, 2 *p* preapical setae on mid femur, dark coxae, golden-grey pruinose frons and face, stronger leg setae and setulae, more robust and conical abdomen, shorter and stouter tarsi, and 1 *ad* seta on mid tibia.

The following revised couplets will enable *exilis* to be incorporated into EMDEN's key (1940: 145):

2 (3) Hind tibia of both sexes without a submedian *pd* seta. Lower calyptra normal, more or less broadly rounded at apex, strongly protruding beyond upper one. Profrons projecting beyond level of vibrissal angle.

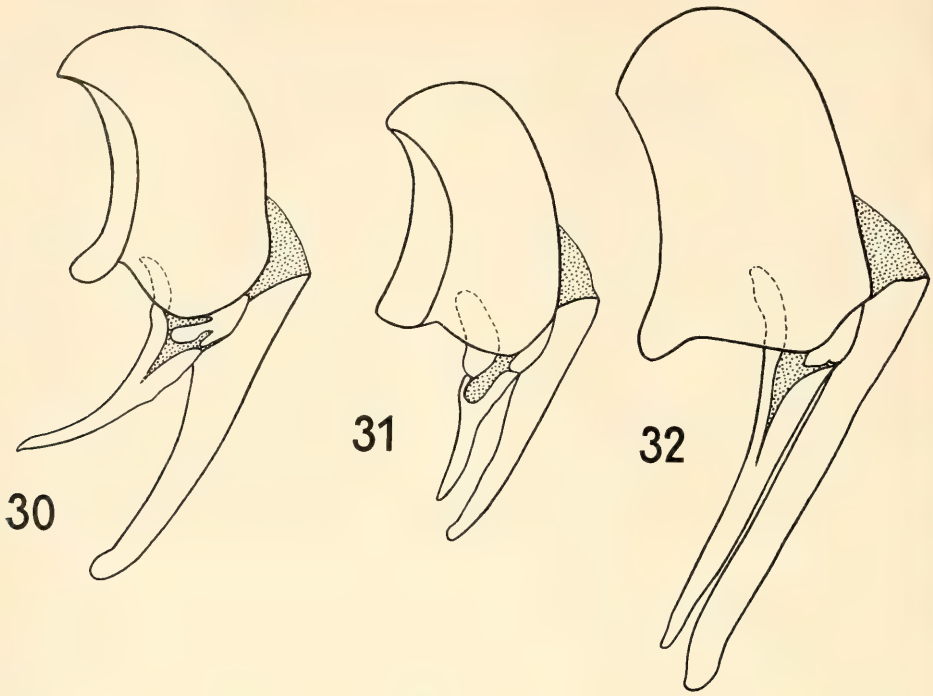
2a (2b) Fore tibia with a submedian *p* seta. Mid tibia with a submedian *ad* seta. Mid femur with 2 preapical *p* setae. Parafrontalia, parafacialia and face golden-grey pruinose. 3rd antennal segment shorter, not reaching level of lower eye-margin. Coxae black. Abdomen short, conical. ♂ 5th sternite with long dense wavy setae . . . . . *aurifacies* Emden

2b (2a) Fore tibia without a submedian *p* seta. Mid tibia without a submedian *ad* seta. Mid femur with 1 preapical *p* seta. Parafrontalia, parafacialia and face silvery-white pruinose. 3rd antennal segment longer, reaching level of lower eye-margin. Coxae yellow apically. Abdomen elongate, slender. ♂ 5th sternite with short sparse hairs . . . . . *exilis* n. sp.

62. *Coenosia heterocnemis* Emden, 1940

Tanzania: Kilimandjaro SW, 2700 m, 28.—30. I. 1959, 1 ♂, 1 ♀; 3000 m, 31. I. 1959, 1 ♂, 3 ♀; 3500 m, 1.—4. II. 1959, 1 ♂.

The following females are doubtfully referred to *heterocnemis*: Tanzania: Kilimandjaro SW, 3000 m, 31. I. 1959, 1 ♀; 3500 m, 1.—4. II. 1959, 1 ♀.



Figs. 30—32. Hypopygia, lateral view (setae and aedeagus omitted), of: 30, *Coenosia heterocnemis* Emden (Kenya, paratype); 31, *C. melanomeros* Emden (Tanzania, paratype); 32, *C. cryptica* Paterson (Tanzania, holotype).

This species is very closely related to *melanomeros* Emden, 1951, and *cryptica* Paterson, 1956. The differences have been tabulated by Paterson (1956: 165). I have found these characters to be rather variable in some respects. *C. heterocnemis* varies slightly in the shape of the male surstyli and cercal plate, and cannot always be separated from *melanomeros* on this basis. To emphasise the genital differences between these species, comparative drawings have been prepared (figs. 30—32): the genitalia were macerated, drawn in beechwood creosote, and mounted in Canada balsam.

63. *Coenosia humilis* ssp. *multimaculata* Adams, 1905

Tanzania: Makoa, 8. IV. 1959, 1 ♀.

64. *Coenosia hyaliniipennis* (Emden, 1940), **comb. n.**

Tanzania: Marangu-Bismarck H., 14. III. 1959, 1 ♀.

65. *Coenosia inaequivittata* (Malloch, 1922)

Tanzania: Kilimandjaro SW, 2700 m, 28.—30. I. 1959, 2 ♀; 3000 m, 31. I. 1959, 3 ♀.

The mesonotal pattern of this striking species is rather variable, and PATERSON (1956: 166) has noted variation in East African material.

The 2 ♀ from 2700 m are smaller, length of wing 6.5 mm. Parafrontalia mainly brown pruinose, narrowly grey-seamed along eye-margin. Mesopleuron brown dusted on upper half. Fore femur dark, except at tip. An auxiliary *stpl* present between lower and posterior setae. Mesonotum with the brown dusted paramedian vittae extending laterally beyond the *ph*, narrowly impinging upon the humeri at one point, and behind the suture reaching *sa* seta and also covering each end of the post-alar callus. The vittae meet and fuse medially, leaving only 2 narrow inconspicuous grey-dusted patches at neck and a broader grey-dusted *prsc* patch. Scutellum with a pair of brown dusted patches, in basal lateral corners.

The 3 ♀ from 3000 m are larger, length of wing 8.5—9.0 mm. Parafrontalia entirely dark brown pruinose (2 ♀) or narrowly grey-seamed along eye-margin (1 ♀). Mesopleuron brown dusted on over upper half. Fore femur dark except at tip. An auxiliary *stpl* present between lower and posterior setae. Mesonotum with the brown dusted paramedian vittae extending laterally just beyond *ph*, not invading humeri, and behind the suture reaching *sa* seta and also covering each end of post-alar callus. The median vitta is slender, not reaching beyond 2nd *post dc* in 1 ♀, almost reaching scutellum in the other 2 ♀. The two paramedian vittae are dilated towards the median vitta between 2nd *prst* and 2nd *post dc* setae: in 1 ♀ they meet and fuse with the median vitta, in the other 2 ♀ the narrow strip of grey dust between them is almost but not quite interrupted. The brown dusted basal lateral scutellar spots are larger and extend along lateral margins: in 1 ♀ they meet at apex of scutellum but not at base, in 1 ♀ they meet at base of scutellum but not at apex, and in 1 ♀ they are separated throughout.

66. *Coenosia natalia* (Malloch, 1922)

South Africa: Kapstadt, 29. X. 1958, 1 ♀. Kirstenbosch, Kapstadt, 16. X. 1958, 1 ♂.

The male has the dorsal preapical rings on mid and hind femora strong and clearly marked.

67. *Coenosia similis* Stein, 1914

Tanzania: Makoa, 6. IV. 1959, 1 ♀.

The arista is longer plumose than that of both *similis* and *punctipes* Thomson, 1869, but the characters are otherwise those of *similis*.

68. *Coenosia simulans* (Paterson, 1956), **comb. n.**

South Africa: Kapstadt, 27. X. 1958, 1 ♀.

This female has the more distinctly marked mesonotum and the dark dorsal preapical spots on mid and hind femora attributed by PATERSON (1956: 167) to his *simulans*.

69. *Coenosia tripunctiventris* (Malloch, 1922)

South Africa: Kapstadt, 17. X. 1958, 1 ♀. Kapstadt, Hout Bay, 19. X. 1958, 1 ♀.

70. *Coenosia vittata* ssp. *vittata* Wiedemann, 1830

South Africa: Kapstadt, Kirstenbosch, 22. X. 1958, 1 ♀.

70a. *Coenosia* spp. near *tarsalis* Walker, 1852

Several specimens, probably belonging to the *vittata*-group as defined by Emden (1940: 164), apparently represent undescribed species. The material available is however not extensive enough for their description.

South Africa: Kapstadt, Tafelberg, 31. X. 1958, 1 ♀. Kapstadt, 17. X. 1958, 2 ♂.

70b. *Coenosia* sp.

South Africa: Johannesburg, 9. XI. 1958, 1 ♀.

A species of the *semifumosa*-group (Emden, 1940: 160), probably closest to *fallax* Stein, 1913, and *fascigera* Stein, 1918.

71. *Schoenomyza litorella* (Fallén, 1823)

South Africa: Kapstadt, 24. X. 1958, 1 ♀.

72. *Lispocephala mikii* (Strobl, 1893)

Tanzania: Marangu-Bismarck H., 14. III. 1959, 1 ♀.

This female is doubtfully identified as this species. The abdomen is translucent yellow at base as in *mikii*, but the 3rd antennal segment is infuscated beyond arista as in *africana* Malloch, 1935. However, palaearctic females of *mikii* sometimes have the 3rd antennal segment similarly darkened.

73. *Pygophora acromiata* (Speiser, 1910)

Tanzania: Makoa, 22. 1. 1959, 1 ♀.

74. *Anaphalantus pennatus* Loew, 1857

Tanzania: Makoa, 6.—25. II. 1959, 1 ♀. Marangu, 1.—20. III. 1959, 5 ♀. Determined by Dr. J. Verbeke and Professor W. Hennig.

Subfamiliy Stomoxyinae

75. *Stomoxys nigra* Macquart, 1851

Tanzania: Msingi, 8. II. 1959, 1 ♀. Makoa, 24. II. 1959, 1 ♀. Marangu, 12. and 18. III. 1959, 2 ♀.

76. *Stomoxys taeniata* Bigot, 1887

Tanzania: Msingi, 8. II. 1959, 1 ♀.

77. *Stomoxys varipes* Bezzi, 1907

Tanzania: Msingi, 8. II. 1959, 1 ♀.

References

EMDEN, F. I. VAN (1939): Muscidae: Muscinae and Stomoxydinae. — In: Ruwenzori Expedition 1934—5, Vol. II, No. 3: 49—89, 8 figs. British Museum (Natural History), London.

— (1940): Muscidae: B. — Coenosiinae. — In: Ruwenzori Expedition 1934—5, Vol. II, No. 4: 91—255, 82 figs. British Museum (Natural History), London.

— (1942): Keys to the Muscidae of the Ethiopian Region: *Dichaetomyia*-group. — Ann. Mag. nat. Hist. (II) 9: 673—701 and 721—736.

— (1951): Muscidae: C. — Scatophaginae, Anthomyiinae, Lispinae, Fanniinae and Phaoniinae. — In: Ruwenzori Expedition 1934—5, Vol. II, No. 6: 325—710, 106 figs.

FAN, C. T. (1965): Key to the common synanthropic flies of China. [In Chinese]. — Academy of Science, China. xv + 330 pp., 1189 figs., 40 pls.

HENNIG, W. (1955—1964): Muscidae. — In: LINDNER, E., Fliegen palaearkt. Reg., 63b. 1110 pp., 429 figs., 33 pls.

— (1965): Vorarbeiten zu einem phylogenetischen System der Muscidae (Diptera: Cyclorrhapha). — Stuttg. Beitr. Naturk., 141: 100 pp., 53 figs.

PATERSON, H. E. (1956): East-African Muscidae (Diptera). (Ergebnisse der Deutschen Zoologischen Ostafrika-Expedition 1951/1952, Gruppe LINDNER, Stuttgart, Nr. 20). — Beitr. Ent., 6: 154—179, 10 figs.

SNYDER, F. M. (1951): Some old and new species of Muscinae from the Ethiopian Region (Diptera, Muscidae). — Am. Mus. Novit., 1533: 42 pp., 7 figs.

Author's address: Adrian C. Pont,
Department of Entomology, British Museum (Natural History),
Cromwell Road, London S.W. 7.

937

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

aus dem Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart

Stuttgart 30. April 1969 Nr. 202

Die Typen der Tabaniden im Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart

Von Josef Moucha, Praha

Im Herbst 1968 wurde es mir durch das Entgegenkommen von Herrn Professor Dr. E. Lindner ermöglicht, alle Typen der Familie Tabanidae im Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart-Ludwigsburg zu untersuchen. In der Sammlung dieses Museums sind zur Zeit insgesamt 34 Typen dieser Dipteren-Familie aufbewahrt. Davon sind 18 Holotypen und 16 Paratypen. Die moderne taxonomische Arbeit kann man sich heute ohne das Studium der Typen kaum vorstellen. Aus diesem Grunde hat die Kommission Nr. 2 vom ICOM (International Council of Museums) empfohlen, Listen der zoologischen und paläontologischen Typen zu veröffentlichen.

Die meisten Typen des Stuttgarter Museums stammen von Südamerika. Es handelt sich um Arten, welche Kröber (1930) in der Bearbeitung „Die Ausbeute der Deutschen Chaco-Expedition 1925/26, XIII. Tabanidae" beschrieben hat. Eine kleinere Typen-Serie stellt einige Arten aus Tanganyika dar, welche von Enderlein (1937) beschrieben wurden.

Das Typenverzeichnis ist innerhalb der Gattungen alphabetisch geordnet. Neben dem Namen der Art und dem Literaturzitat sind Angaben aller an den Typen befindlichen Etiketten wiedergegeben.

Subfamilia Pangoniinae Enderlein, 1922

Tribus Pangoniini Enderlein, 1922

1. *Esenbeckia argentina* Kröber, 1931
   Zool. Anz., 94 : 253. Holotypus ♀. Argentinien, Prov. Tucumán, Villa Nougues, I. 1929. Die Art ist identisch mit *E. enderleini* Kröber, 1931 (ibid., 94 : 252).

Tribus Scionini Enderlein, 1922

2. *Fidena latifrons* Kröber, 1931
   Zool. Anz., 95 : 28. Holotypus ♀. Argentinien, Prov. Tucumán, Villa Nougues, III. 1928. In der Originalbeschreibung ist als Fundort „Brasilien" angegeben.
3. *Fidena neglecta* Kröber, 1931
   Zool. Anz., 95 : 21. Holotypus ♀. Argentinien, Prov. Tucumán, Villa Nougues, III. 1928.

SMITHSONIAN DEC 28 1970

4. *Listrapha subulipalpis* Enderlein, 1929
Wien. ent. Zeit., 46 : 67. Paratypus ♀. Chile, Contulmo, 20. X. 1905, leg. O. SCHÖNEMANN, coll. ENGEL. Der Name ist ein jüngeres Synonym von *Scione* (*Pseudoscione*) *latipalpis* (Macquart, 1850).

Tribus Philolichini Mackerras, 1954

5. *Dorcaloemus brevirostris* Enderlein, 1937
SitzBer. Ges. naturf. Fr. Berlin („1936"), p. 432. Holotypus ♀. Tanganyika, Kilosa, 20. IV. 1932, coll. G. WERNER. Der Name ist ein Synonym von *Dorcaloemus niveibasis* Enderlein, 1937 (ibid., pp. 431—432).

6. *Dorcaloemus niveibasis* Enderlein, 1937
SitzBer. Ges. naturf. Fr. Berlin („1936"), pp. 431—432. Holotypus ♀. Tanganyika, Kilosa, 9. IV. 1935, coll. G. WERNER.

7. *Dorcaloemus senex* Enderlein, 1937
SitzBer. Ges. naturf. Fr. Berlin („1936"), pp. 432—433. Holotypus ♀. Tanganyika, Kilosa, IV. 1932, coll. G. WERNER. Zwei Männchen (Paratypen) mit denselben Angaben.

8. *Philoliche* (*Stenophara*) *makueni* Oldroyd, 1957
Horse-flies Ethiop. Reg., 3 : 364. Paratypus ♀. Ngaruka, 70 miles westlich von Kilimandjaro, 29. I.—14. II. 1952, leg. E. LINDNER.

Subfamilia Tabaniae Loew, 1860

Tribus Tabanini Enderlein, 1922

9. *Hybostraba ornativentris* Kröber, 1930
Konowia, 8 : 182—184, Tafel 2, Abb. 10—11. Holotypus ♀. Argentinien, Pilcomayo, Lapango, IX. 1925, leg. E. LINDNER. Paratypen (1 ♂ und 2 ♀♀) mit denselben Angaben. Weitere 2 Paratypen (Weibchen) ebenfalls aus Argentinien, Tapiciolé, XII. 1926, leg. E. LINDNER. Die richtige taxonomische Stellung: *Tabanus nebulosus* ssp. *ornativentris* Kröber, 1930.

10. *Hypopelma claripennis* Kröber, 1930
Konowia, 8: 181—182, Tafel 2, Abb. 9. Holotypus ♂, Bolivien, La Rosita, 60 km nördlich von San José de Chiquitos, X. 1926, leg. E. LINDNER. Der richtige Name ist: *Poeciloderas lucipennis* (Kröber, 1934) nec *Tabanus claripennis* Bigot, 1892.

11. *Hypopelma lindneri* Kröber, 1930
Konowia, 8: 178—180. Holotypus ♀. Argentinien, Lapango, Pilcomayo, IX. 1925, leg. E. LINDNER. Zwei Paratypen (♂ und ♀) mit denselben Angaben. Der richtige Name dieser Art ist *Poeciloderas lindneri* (Kröber, 1930).

12. *Hypopelma obscuriventris* Kröber, 1930
Konowia, 8: 180—181, Tafel 2, Abb. 7—8. Holotypus ♀. Bolivien, La Rosita, Chiquitos, X. 1926, leg. E. Lindner. Paratypus (♂) mit denselben Angaben und ein weiterer Paratypus (♀) mit dem Fundort Argentinien, Junca viejo, 1. XI. 1926, leg. E. Lindner. Der Name ist ein jüngeres Synonym von *Poeciloderas seclusus* (Brèthes, 1910).

13. *Sipala werneriana* Enderlein, 1937
SitzBer. Ges. naturf. Fr. Berlin („1936"), pp. 433—434. Holotypus ♂. Tanganyika, Kilosa, 12. I. 1934, coll. G. Werner. Der Name ist ein jüngeres Synonym von *Tabanus caenofasciatus* Austen, 1912 (Bull. ent. Res., 3: 129).

14. *Tabanus flavostriatus* Kröber, 1930
Konowia, 8: 188—189, Tafel 3, Abb. 19. Holotypus ♂. Argentinien, Tapikiolé, leg. E. Lindner. Der Name ist ein jüngeres Synonym von *Tabanus sorbillans* Wiedemann, 1828 (Außereur. zweifl. Ins., 1: 140).

15. *Tabanus nigrofemoratus* Kröber, 1930
Konowia, 8: 189—190, Tafel 3, Abb. 20. Holotypus ♂. Bolivien, El Cairo, westl. von Sta. Cruz de la Sierra, VIII. 1926, leg. E. Lindner.

16. *Tabanus pfeifferi* Kröber, 1938
Acta Inst. Mus. Zool. Univ. Athen., 2: 239. Holotypus ♂. Türkei, Anatolien, Aksehir, 28. VI. 1934, leg. E. Lindner. Der Name ist ein jüngeres Synonym von *Tabanus anthrax* Olsufjev, 1937 **(syn. nov.).**

Tribus Haematopotini Bequaert, 1930

17. *Tylopelma niveipalpis* Enderlein, 1925
Mitt. zool. Mus. Berlin, 11: 401—402. Paratypus ♀. Togo, Sokode (Gesundheitsamt G.), VI.—IX. 1908, coll. Engel. Der Name ist ein jüngeres Synonym von *Haematopota decora* Walker, 1850 (Ins. Saunders., 1: 454).

Tribus Diachlorini Enderlein, 1922

18. *Amphichlorops badius* Kröber, 1930
Konowia, 8: 176—178. Holotypus ♀. Bolivien, La Rosita, Chiquitos, leg. E. Lindner. Paratypus ♂ mit denselben Angaben. Der Name ist ein jüngeres Synonym von *Phaeotabanus fervens* (Linnaeus, 1767).

19. *Bolbodimyia lateralis* Kröber, 1930
Zool. Anz., 90: 77—78. Holotypus ♂. Argentinien, Prov. Tucumán, Villa Nougues, I. 1929.

20. *Pseudoselasoma pallida* Kröber, 1930
Konowia, 8: 191—192, Tafel 3, Abb. 23. Holotypus ♀. Bolivien, San José, Chiquitos, IX. 1926, leg. E. Lindner. Die richtige taxonomische Stellung: *Leucotabanus pallidus* (Kröber, 1930).

21. *Stenotabanus* (*Phorcotabanus*) *cinereus* (Wiedemann, 1821) Dipt. exot., 1: 84. Die Etiketten „Type" und „Cotype" sind von Kröber; beide

Exemplare sind Männchen und gehören wahrscheinlich nicht zu dieser Art (vgl. auch FAIRCHILD, 1967: Pacif. Ins., 9: 92), deren Lectotypus sich im Naturhistorischen Museum in Wien befindet.

22. *Tabanus ornatus* Kröber, 1930
Konowia, 8: 187—188. Holotypus ♀. Argentinien, Pilcomayo, Escondido, III. 1926, leg. E. LINDNER. Ein Paratypus ♂ mit denselben Angaben. Diese Art gehört in die Gattung *Dasybasis* Macq. und heißt richtig *Dasybasis persignata* (Kröber, 1934) nec *Tabanus ornatus* Jaennicke, 1866.

Literaturverzeichnis

ENDERLEIN, G. (1937): Dipterologica IV. — SitzBer. Ges. naturf. Freunde Berlin 1936, p. 431—443 (Tabanidae, p. 431—434), Berlin.

FAIRCHILD, G. B. (1966): Notes on Neotropical Tabanidae. IX. The species described by Otto KRÖBER. — Studia Ent., 9: 329—384, 33 Abb.

— (1967): Notes on Neotropical Tabanidae. VII. The species described by C. R. W. WIEDEMANN. — Pacific Insects, 9: 73—104, 21 Abb.

KRÖBER, O. (1930): Die Ausbeute der Deutschen Chaco-Expedition 1925/26 (Diptera). XIII. Tabanidae. Konowia, 8: 174—193, Tafel II—III.

— (1934): Catalogo dos Tabanidae da America do Sul e Central, includo o Mexico e as Antilhas. — Rev. Ent., 4: 222—276, 291—333.

MOUCHA, J. (im Druck): Die Typen der Tabanidae in der Zoologischen Sammlung des Bayerischen Staates in München. — Opuscula zoologica.

Anschrift des Verfassers:
Dr. Josef Moucha, Nationalmuseum in Prag, Praha 4, Kunratice 1, Tschechoslowakei

3937

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde
aus dem Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart

Stuttgart 30. April 1969 Nr. 203

Fünfter Beitrag zur Kenntnis der südamerikanischen Stratiomyidenfauna (Dipt.)

Von Erwin Lindner, Ludwigsburg

Mit 4 Abbildungen

Der unermüdlichen Sammeltätigkeit des Herrn Fritz Plaumann in Nova Teutonia, Sta. Cat., Brasilien, verdankt nicht nur unser Museum eine große Anzahl von neotropischen Arten dieser Familie, vielmehr enthielten seine Sendungen nicht selten für die Wissenschaft neue Insekten, die es notwendig machten, sich eingehender damit zu beschäftigen. Der größte Teil der Pachygasterinen wurde in Nr. 129 der „Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde" 1964 veröffentlicht. Auch die neue Arbeit umfaßt in erster Linie Material aus der Hand Plaumanns; dazu kamen einige Arten anderer Herkunft, und schließlich war die Gelegenheit gegeben, notwendige Ergänzungen und die Berichtigung früherer Irrtümer zusammenzustellen.

Es werden in dieser Arbeit folgende Arten besprochen:

Xylomyinae

Xylomyia fulva (Lind.)

Solvinae

Hanauia flavicoxis End.

Beridinae

Antissops bezzii Lind.
Exodontha villosa n. sp.

Pachygasterinae

Peltina fuliginosa nov. gen., n. sp.
Eidalimus flavicornis n. sp.
Vittiger schnusei Kert.
Blastocera speciosa Gerst.
Eupachygaster punctifera Mall.
Chorophthalmyia brevicornis Lind.

Sarginae

Sargus jamesi n. sp.
Merosargus ? flavoniger (Lind.)
Merosargus subobscurus n. sp.
Merosargus dorsalis n. sp.
Aloipha stigmatica (Lind.)
Aloipha amethystina n. sp.
Aloipha flavitarsis n. sp.
Acrochaeta dimidiata Lind.

Analcocerinae

Auloceromyia vespiformis nov. gen., n. sp.

Stratiomyinae

Cyphomyia gracilicornis Gerst.
Chloromelas virgata n. sp.
Anopisthocrania zonata Lind.

Clitellariinae

Anapospasma amoenum nov. gen., n. sp.
Ditylometopa elegans Kert.
Pachyptilum hennigi nov. gen., n. sp.

SMITHSONIAN
DEC 22 1970
LIBRARIES

Xylomyinae

Xylomyia fulva (Lind.)

Syn. *Arthropeina fulva* Lind. 1948

Ich beschrieb Gattung und Art 1948 nach beiden Geschlechtern im Brit. Museum. Warum ich die neue Gattung *Arthropeina* errichtete, vermag ich heute nicht mehr anzugeben. Sie ist unbegründet, wie ich nach einem mir neuerdings von PLAUMANN vorgelegten ♂ (Nova Teutonia, I. 1959) feststellen muß.

Solvinae

Hanauia flavicoxis End.

ENDERLEIN beschrieb 1 ♀ von San Bernardino, Paraguay (K. FIEBRIG leg.). PLAUMANN sandte eine Serie von 2 ♂♂, 7 ♀♀ von Nova Teutonia, die alle in den Monaten XI.—I. erbeutet wurden. Diese Serie erlaubt eine Ergänzung der Darstellung durch ENDERLEIN. Bei einem Teil der Exemplare (♂♂ und ♀♀) ist das Schildchen nicht gelb (nach ENDERLEIN weißlichgelb!), sondern lebhaft grün und auch das Gelb an den Beinen ist bei einem Teil mehr oder weniger hellgrün, so daß daraus geschlossen werden kann, daß die helle Farbe im Leben überhaupt grün ist. Das Abdomen ist mit schmalen gelben Einschnitten bzw. Hinter- und Vorderrändern der Segmente versehen. Bei 2 Exemplaren (♀♀) sind die letzten Segmente kastanienbraun. Bei den ♂♂ ist die Stirn nicht wesentlich schmäler als beim ♀. Die „lebhaft rostroten" Fühler sind in beiden Geschlechtern apikal mehr oder weniger gebräunt.

Beridinae

Antissops bezzii Lind.

1 ♂ von Nova Teutonia, Sta. Catarina, Brasilien, X. 1967 (F. PLAUMANN leg.).

Der Typus dieser von mir 1948 beschriebenen Art befindet sich im Brit. Museum. Das neuerdings vorliegende ♂ zeigt einige Merkmale, die nicht ganz für meine Beschreibung zutreffen, vielleicht einen Geschlechtsdimorphismus darstellen oder innerhalb einer natürlichen Variationsbreite liegen. So ist z. B. der Fühler bei diesem Stück so lang wie der Kopf und nicht „nur halb so lang wie beim ♀". Das Komplexglied ist etwas länger als die Basalglieder zusammen. Die Stirn ist sehr schmal, schmäler als 1/5 der Kopfbreite. An der schmalsten Stelle ist sie kaum so breit wie der Vorderozellus (vielleicht eine Folge des Trocknungsprozesses). Am Schildchen fallen die sehr kurzen (winzigen) Knöpfchen am Hinterrand auf. Es sind 12; sie sind kleiner als bei den mir vorliegenden ♀♀. Auffallend ist im Flügelgeäder, daß die D wesentlich kürzer als bei den ♀♀ ist, ebenso, daß bei dem neuen ♂ nicht nur die Tarsen der p_1 und p_2 sondern auch die p_3 weitgehend verdunkelt sind: f_3 dorsal apikal gebräunt, t_3 mit Ausnahme der äußersten Basis dunkelbraun, etwas keulig verdickt; die beiden Endtarsen dunkelbraun, Metatarsus und die beiden folgenden Glieder fast ganz weiß. Die Art scheint somit ziemlich variabel zu sein.

Exodontha villosa **n. sp.**

3 ♂♂ von Nova Teutonia, Sta. Catarina, Brasilien, XI. 1964 und ? IV. 1960 (F. Plaumann leg.).

Die Gattung ist aus Europa und Nordamerika bekannt. Die 3 vorliegenden Tiere stimmen generisch vollkommen überein mit der europäischen *dubia* Zett., nur daß die Quereindrücke an den Hinterrändern der Abdominalsegmente kaum angedeutet sind. Kopf, Fühler, Bedornung des Schildchens und Flügelgeäder wie bei *dubia*. Das Abdomen ist wie bei dieser Art fast kreisrund, sehr breit.

Artbeschreibung:

Kopf breiter als hoch. Augen dicht schwarz behaart, auf der Stirn zusammenstoßend, auf einer Strecke, die so lang wie die Höhe des Stirndreiecks ist. Dieses ist an den Seiten weiß tomentiert und behaart, was sich auf den Gesichtsrändern fortsetzt und auf das schwarze Gesicht nach der Mitte ausdehnt. Stirn und Augenhinterränder schwarz behaart. Fühler hellbraun, das Komplexglied auf der Außenseite dunkler. 1. Glied doppelt so lang wie breit, 2. breiter und so lang wie breit, beide schwarz behaart. Komplexglied aus 8 Teilgliedern; das letzte etwas knopfförmig und dunkel. Die Fühler stehen auf der Mitte des Kopfprofils. Taster entwickelt. Thorax breit, schwarz, mit violettem Glanz und ziemlich langer weißlicher Behaarung. Ebenso das dunkelviolette Schildchen mit seinen 6 Dornen; von ihnen sind die mittleren etwas länger. p bräunlichgelb, mit starker Bräunung in der Mitte der f und t. Tarsen apikal etwas verdunkelt. Flügel schwach schmutzigbraun, mit braunen Adern und gelbem Randmal. Abdomen schwarz mit violettem Glanz, stark geport und mit kurzer unscheinbarer weißlicher Behaarung.

5 mm.

Pachygasterinae

Es ist bemerkenswert, daß Herr Plaumann in Südbrasilien (Nova Teutonia, Sta. Catar.) eine ganze Reihe von Pachygasterinen-Arten, die aus Peru bzw. Columbien von Kertész beschrieben worden waren, wieder finden konnte; es sind die Arten *Vittiger schnusei, Ligyromyia columbiana, Ditylometopa elegans* und *Pedinocera longicornis*.

Peltina fuliginosa **nov. gen., n. sp.**

♂♀ von Nova Teutonia, X. 1952 (Plaumann leg.).

Durch ein Versehen ist die Beschreibung dieser neuen Pachygasterine in meiner Arbeit 1964 (siehe Seite 7, Bestimmungstabelle!) weggeblieben. Eine robuste Art mit wenig gewölbtem Thorax und einem Schildchen, dessen Oberfläche in derselben Ebene wie das Mesonotum liegt.

♂: Kopf rund, etwa halbkugelig. Fühler wenig unter Profilmitte, nierenförmig, mit einfacher Fühlerborste. Thorax wenig gewölbt, porig und mit kaum wahrnehmbarer Behaarung. Schildchen mit dem Mesonotum in derselben Fläche; Hinterrand flach, rund, mit zahlreichen Dörnchen. p_1 einfach. Flügel: r_{2+3} distal r-m. r_4 vorhanden. Abdomen sehr kurz und breit.

♀: Stirn an der schmalsten Stelle von 1/5 Kopfbreite.

Artbeschreibung:

♂: schwarz. Augen auf der Stirn zusammenstoßend, fast doppelt so hoch wie lang. Obere und untere Facetten nicht verschieden. Stirndreieck grau bestäubt. Fühler hellbraun, Basalglieder hell gelblich, Borste braun. Thorax glänzend, porig und sehr kurz, schwarz behaart. Schildchen ebenso. p braun, mit hellen Knien und Tarsen. Letztere erst apikal wieder mehr gebräunt, die von p_1 rußig. Flügel farblos. Adern in der Basalhälfte braun, in der Apikalhälfte hell. Randmal gelb. Schwinger bräunlich, mit hellerem Stiel. Abdomen schwarz wie der Thorax und ohne Schmuckhaare.

♀: Stirn glänzend schwarz, in der Mitte leicht gekielt, über den Fühlern mit je einem grauen Tomentfleckchen als Fortsetzung der grauen Bestäubung der Augenränder auf dem Gesicht.

3,5 mm.

Eidalimus flavicornis **n. sp.**

1 ♂ von Rio Caraguatá, V. 1953 (F. Plaumann leg.).

Diese neue Art unterscheidet sich in wenigen Merkmalen von *annulatus* Kert. So sind die f ausgedehnter gebräunt als bei *annulatus*. Der Fühler ist nicht braun, sondern hell orangerot. Der Ozellarhöcker ist etwas stärker entwickelt. Die Silberbehaarung des Mesonotums scheint etwas weniger dicht zu sein und die Skulptur der Stirn zeigt geringe Unterschiede. Die Fühler stehen etwas tiefer.

Ich stelle dieses Insekt zunächst in die Gattung *Eidalimus* (*Pyelomyia*), obwohl es sich von *E. annulatus* unter anderem dadurch unterscheidet, daß die Fühler deutlich unter der Profilmitte des Gesichts stehen, und auch durch die andere Form des Auges. Es ist mehr eiförmig, mit dem spitzen Pol oben.

Vittiger schnusei Kert. 1909

1 ♀ von Nova Teutonia, Sta. Cat., X. 1965 (F. Plaumann leg.).

Es ist bemerkenswert, daß diese Art, die Kertész aus Peru, Pachitea-Mündung (coll. Schnuse) beschrieben hat, auch in Süd-Brasilien verbreitet ist.

Blastocera speciosa Gerst. 1857 (♀)

Syn. *Blastocera atra* Wandoll. 1897 (♂)

Es lagen mir zahlreiche Exemplare von Nova Teutonia, Sta. Cat. (F. Plaumann leg.), vor, und zwar immer nur ♀♀ der Form *speciosa* und immer nur ♂♂ der Form *atra*. *Blastocera atra* ist somit das ♂ zu *speciosa*, von welcher auch Gerstäcker nur das ♀ gekannt hatte.

Eupachygaster punctifera Mall.

Syn. *Pareidalimus vitrisetosus* (Lind.)

1 ♂, 3 ♀♀ von Fortaleza R-G, VIII. 1951 (F. Plaumann leg.).

Meine Bestimmungstabelle in Nr. 129 der „Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde" führt zu *Pareidalimus vitrisetosus* (Lind.) 1935. An Hand des Fortalesa-Materials und zahlreicher Stücke von *P. vitrisetosus*, die mir früher zugegangen waren, konnte ich feststellen, daß diese synonym zu *Eupachygaster punctifera* Mall. sind und daß diese Art weit verbreitet in Nord- und Südamerika vorkommt.

Chorophthalmyia brevicornis Lind. p. 18 (1964)

Chorophthalmus (lapsus).

Sarginae

Sargus jamesi n. sp.

2 ♂♂ 3 ♀♀ von Nova Teutonia, Sta. Cat. Brasilien, 1. II. 1949, XII. 1954, I. 1956, XII. 1958 (F. Plaumann leg.).

♂: Augen durch eine schmale Stirn getrennt; sie ist nur halb so breit wie das 3. Fühlerglied, dunkelblau und grün, glänzend; an den Seiten mit schmalen schwarzen Parafrontalia. Kurze schwarze Behaarung auf der Stirn und über wie unter der Fühlerbasis. Der untere Stirnabschnitt bildet einen elfenbeinfarbigen runden Höcker. Behaarung des Scheitels und des Ozellenhöckers länger, schwarz, der Wangen und Backen weißlich, wenig auffallend. Fühler braun, 1. Glied doppelt so lang wie das 2., beide mit schwarzen Börstchen; 3. fast quadratisch mit gerundeten Ecken; Fühlerborste apikal schwarz, an der Basis mit einigen Börstchen; Rüssel hellgelb. Thorax, Schildchen und Abdomen tief violett. Thorax mit kurzer, unscheinbarer, goldbrauner und schwarzer Behaarung, auf dem Schildchen nur mit etwas längerer goldfarbener, auf dem Abdomen fast nur mit schwarzer Behaarung. Pleuren größtenteils glänzend grün; über die Mesopleura und das Sternum geht ein breiter Streifen längerer weißlicher Behaarung. Vorderhüften ganz gelb, die der p_2 und p_3 nur an den Enden. p_1 gelblich, f_1 dorsal in der Endhälfte braun; t_1 unterseits mit einem braunen Streifen, oben fast weiß. p_2 ähnlich, f_2 in der größeren Basalhälfte fast ganz schwarz, f_3 noch ausgedehnter; t_3 auf der Unterseite mit einem braunen, in der Mitte unterbrochenen Längsstreifen. Die Endglieder aller p hauptsächlich durch schwarze Beborstung verdunkelt. Flügel an der Basis heller, apikal mehr braungrau getrübt, mit braunem Randmal und braunen Adern. r_{2+3} entspringt kurz distal der r-m. Schwinger dunkelbraun.

Das ♀ unterscheidet sich nur wenig vom ♂, hauptsächlich durch die etwas breitere Stirn; sie ist breiter als das 3. Fühlerglied. Besonders sind die Parafrontalia breiter und etwas mehr eingesenkt.

12 mm.

Diese Art steht der zentralamerikanischen Art *S. nigrifemoratus* Macq. nahe, ist aber größer und spezifisch verschieden. Die Bestimmungstabelle Currans führt auf *Chrysochroma* Willist. Würde man die neue Art *jamesi* und *nigrifemoratus* als zu *Chrysochroma* gehörig ansehen, so müßten die afrikanisch-madagassischen Arten davon abgetrennt werden. Sie unterscheiden sich von den amerikanischen dadurch, daß bei den Weibchen die beiden Stirnleisten auf der Mittellinie zu einem Kiel zusammengetreten sind. Die Einfügung in das Genus *Chrysochroma* könnte deshalb nur vorläufig sein. Keinesfalls handelt es sich um einen echten *Sargus*, die Gattung, die durch den Haarfransensaum am Augenrand ausgezeichnet ist, durch die andere Lage von r_{2+3} (viel weiter apikal), durch die andere Kopfform und die andere Längenrelation der Fühlerglieder. Auch mit dem palaearktischen „*Chr. bipunctatum*" läßt sich die neue Art so wenig wie mit den afrikanischen und amerikanischen vereinigen. Sie ist näher mit *Sargus* verwandt, obgleich das Merkmal des Haarkranzes fehlt.

Merosargus? flavoniger (Lind.) 1928 (Senckenbergiana 10., S. 237)

2 ♀♀ von Nova Teutonia, Sta. Cat. XI. 1963 und II. 1967 (F. Plaumann leg.). Ich habe *Sargus flavoniger* nach 1 ♂ beschrieben, das Prof. Seitz von Rio de Janeiro mitgebracht hatte. Inzwischen ist mir eine Art mehrfach in Plaumann'schem Material begegnet, jedoch immer nur im weiblichen Geschlecht. In ihr ist vielleicht das andere Geschlecht von *S. flavoniger* zu sehen. Bei den zweifelsfreien ♀♀ aus Nova Teutonia ist die Stirn etwa von 1/7 Kopfbreite. Sie ist schwarz, glänzend, mit einem schmalen glatten Mittelstreifen und doppelt so breiten, geporten und kurz schwarz behaarten Parafrontalia. Der Fühler bildet mit seiner Form einen Übergang zum *Ptecticus*fühler; der fingernagelförmige Fortsatz an der Innenseite des 2. Gliedes ist nur als schwacher Vorsprung angedeutet. Wichtiger scheint mir heute die Form der p_3, vor allem ihres Metatarsus. t_3 ist von ihren basalen 2/5 an allmählich verdickt und leicht geschwungen. Der Metatarsus ist fast so lang und so dick wie t_3 am Ende.

In diesen morphologischen Merkmalen stimmt *flavoniger* mit *apicalis* Lind. überein; sie könnten Anlaß zur Errichtung eines neuen Genus sein, obgleich das Flügelgeäder keine Besonderheit bietet. Beide Arten unterscheiden sich außerdem von den echten *Merosargus-* und *Sargus*arten durch ihren weniger schlanken Körperbau.

Der Typus (♂) im Naturmuseum Senckenberg, Frankfurt a. M., zeigt die über dem Stirndreieck zusammenstoßenden Augen, nur schwach graue Flügel, ein schwarzes, in der Mitte blauschwarzes, an den Seiten schwarzbraunes Mesonotum, gelben Prothorax und gelbe Schultern, dunkelbraunes Schildchen mit gelbem Rand, braunes Postscutellum. Eine endgültige Entscheidung, ob die ♀♀ von Südbrasilien zur selben Art wie der Typus von Rio gehören, kann erst erfolgen, wenn ein ♂ von Südbrasilien vorliegt.

Merosargus subobscurus **n. sp.**

4 ♀♀ von Nova Teutonia, Sta. Cat. Brasil., vom II. 1966 und III. 1967 (F. Plaumann leg.).

Eine kleine, düster gefärbte Art. Das Abdomen an der Basis verengt und hell durchscheinend an den Hinterrändern der ersten Tergite.

♀: Kopf schwarz, glänzend; die Stirn über den Fühlern braun, mit jederseits einem weißen Tomentfleckchen in der Querfurche. Gesicht gelblichbraun. Taster kurz, braun. Rüssel gelb mit jederseits einem braunen Fleck. Kopf doppelt so breit wie hoch, die Stirn parallelrandig, von 1/4 Kopfbreite. Fühler braun, die beiden ersten Glieder schwarz behaart, das Komplexglied rund, mit schwarzer Behaarung. Borste an der Basis verdickt und ziemlich dicht schwarz behaart. Thorax schwarz, mit feinen Poren auf dem Mesonotum und spärlicher, anliegender, messingglänzender Behaarung. Pleuren schwarz, teilweise mit weißlicher Behaarung; Schildchen undeutlich gelbbraun gerändert. p schwarz, die Apikalenden von f_2 und f_3 unscharf begrenzt rötlichbraun. Flügel schwach braun mit braunen Adern. r_{2+3} sehr reduziert, entspringt über r-m. 3 m-Äste. Abdomen so breit wie der Thorax. Die ersten 3 Segmente jedoch schmal. Das 2. Segment am Vorderrand breit, hell durchscheinend und mit einem schmalen rötlichen Hinterrandsaum, sowie mit längeren weißlichen Seitenhaaren. Die Behaarung der übrigen Tergite ähnlich wie auf dem Thorax, etwas anliegend, messingfarben glänzend. Ventralseite schwarz. Legeröhre braun.

6 mm.

Mersosargus dorsalis **n. sp.**

1 ♀ von Nova Teutonia, Sta. Cat., X. 1945 (F. Plaumann leg.).

Eine kleine Art mit hellgelber Unterseite des ganzen Körpers und dunkler, damit kontrastierender Oberseite von Thorax und Schildchen.

♀: Kopf doppelt so breit wie hoch. Stirn kaum von 1/5 der Kopfbreite, schwarz, in der Mitte etwas grün schillernd, unten mit einem braunen Querwulst. Gesicht schwarz, Rüssel bräunlichgelb. Fühler klein. 1. und 2. Glied hell bräunlichgelb, 3. braun. 1. und 3. ungefähr gleich lang, das 2. halb so lang. Fühlerborste etwas dorsal, braun, lang. Behaarung unscheinbar, nur auf dem Ozellendreieck länger. Thorax, Schildchen und Postscutellum grünviolett, geport und mit schwacher gelblicher Behaarung auf Mesonotum und Schildchen. Ganze Unterseite des Thorax und die Schultern chitingelb. Hüften und p ebenso, nur t_3 in der Endhälfte dunkelbraun und die letzten 2—3 Tarsalglieder aller p schwarzbraun. Flügel schwach grau, am Vorderrand gelblich. Adern gelbbraun. r_{2+3} entspringt über dem distalen Ende von D und verläuft fast parallel zu r_1. R_1 gelb. Abdomen chitingelb bis braun, die letzten Tergite mit schwarzer Fleckenzeichnung. 6. Tergit von einem herzförmigen Fleck fast ganz eingenommen. Behaarung des Abdomens kurz, gelblich, auf den schwarzen Flecken schwarz.

7 mm.

Aloipha stigmatica (Lind.) 1948

Aloipha = (Syn. *Aloiphina*)

Herr Plaumann sandte mir neuerdings Material mehrerer Arten dieser Gattung. Bei der ersten Prüfung vermutete ich bei *stigmatica* 2 Arten vor mir zu haben, da ein Teil der Tiere etwas größer ist und bei diesen Stücken (? ♀♀) die schwarzen Querbänder auf dem Abdomen weniger scharf ausgeprägt sind. Im ganzen lagen mir 8 Exemplare vor. Es war mir aber unmöglich, festzustellen, ob es beide Geschlechter waren. Ohne Sektion ist vom Genitalapparat zu wenig zu sehen. Das Wenige spricht ebenso für das weibliche Geschlecht, wie die Stirn, die bei allen Exemplaren breit ist. Hinsichtlich des Flügelgeäders zeigen sie, daß die Reduktion des r_{2+3} verschieden ist. Bei einem Teil dieser Stücke ist von r_{2+3} nichts mehr entwickelt (*Aloipha* End.), bei anderen sind aber noch deutlich Rudimente vorhanden. Somit ist eine Gattung *Aloiphina* überflüssig und als Synonym einzuziehen.

Meine Beschreibung vom Jahr 1948 ist noch durch ein Merkmal zu ergänzen, das sehr charakteristisch zu sein scheint: die starke und lange, nach hinten gerichtete schwarze Behaarung des Postscutellums. Die Größe schwankt von 6—8,5 mm.

Aloipha amethystina **n. sp.**

1 ♀ von Nova Teutonia, Sta. Cat. Brasil. vom II. 1966 (F. Plaumann leg.).

Diese neue Art stimmt morphologisch mit der von mir beschriebenen *stigmatica* Lind. (1948, British Mus.) überein. Sie ist ausgezeichnet durch die dunkel violette Oberseite des ganzen Körpers, gelbe Hüften und graue, an der Basis hellere Flügel.

♀: Stirn von 1/5 der Kopfbreite; Kopf schwarz und ebenso behaart. Hell behaart ist der gelbe Rüssel. Taster hell bräunlichgelb. Stirn blau und violett, glänzend mit groben Poren auf den Parafrontalia. Fühler braun: Fühlerborste an der Basis etwas verdickt, braun, im übrigen schwarz. Hinterkopf schwarz, Collare weiß. Thorax und Schildchen violett mit unscheinbar goldbrauner Behaarung. Oberer Teil der Pleuren

glänzend schwarz, Sternalregion und Hüften gelb. Notopleuralnaht weißlich. f_2, f_3 und Tarsen apikal zunehmend gebräunt. t_2 an der Basalhälfte verdunkelt; f_3 mit scharf begrenzter dunkelbrauner Apikalhälfte. t_3 ähnlich, an der Basis aber fast weiß. Flügel grau, an der Basis heller. r_{2+3} sehr kurz, mit dem Ende von r_1 verschmolzen. Adern dunkelbraun, in der Basalhälfte schwarz behaart. Schwinger hell. Postscutellum violett, an den Seiten mit weißer Behaarung. Abdomen dunkel violett mit schwarzer, an den Segmenteinschnitten weißer Behaarung.

11 mm.

Aloipha flavitarsis **n. sp.**

2 ♀♀ von Nova Teutonia, Sta. Cat. Brasil. II. 1955 und 1. V. 1966 (F. Plaumann leg.).

Morphologisch weitgehend mit *A. stigmatica* Lind. (1948) übereinstimmend.

♀: Stirn schwarz, glänzend, von 1/5 Kopfbreite; über den Fühlern mit einem schmutzigweißen Höcker. Fühler samt Borste bräunlichgelb; die Basalglieder dunkler und schwarz behaart. Thorax schwarz, mit schmaler, weißlicher Seitenlinie, auf Mesonotum und Schildchen mit unscheinbarer, anliegender, goldgelber Behaarung. Hüften und p größtenteils chitingelb. Schwarzbraun sind an letzteren die t_1 posteral, die t_2 fast ganz, von p_3 die Hüften (schwarz) und die Basalhälfte von f_3. Die Tarsen von p_3 sind ganz hell und goldgelb behaart. Flügel im ganzen leicht gelblich, das Geäder bräunlichgelb. Schwinger hell. Abdomen dunkel bronzefarben. Die anliegende, goldgelbe Behaarung wie auf dem Thorax; sie bildet breite Hinterränder der Tergite; sie nehmen mehr als deren Hälfte ein.

12 mm.

Acrochaeta dimidiata Lind. 1948

1 ♂ von Nova Teutonia, Sta. Cat. Brasilien, X. 1967 (F. Plaumann leg.).

Es handelt sich wahrscheinlich um das andere Geschlecht der 1948 beschriebenen *A. dimidiata*, wenngleich einige Punkte nicht ganz übereinstimmen. Die schlecht wiedergegebene Beschreibung hat soviele Mängel, daß es bedauerlich ist, daß sie nicht durch eine Zeichnung des Fühlers ergänzt worden war. Der Typus (1948) befindet sich im British Museum.

Analcocerinae

Auloceromyia vespiformis **nov. gen., n. sp.** (Abb. 1. u. 2.)

2 ♂♂ 1 ♀ von Nova Teutonia, Sta. Cat. Brasil. 8. X. 1948 (F. Plaumann leg.).

Eine sehr merkwürdige Gattung. Bei flüchtiger Betrachtung ähnelt das Tier einer *Hermetia*, einer *Acrochaeta* oder irgendeiner Gattung anderer Familien; durch ihre Größe, Färbung und Wespentaille erinnert sie auch an ein Hymenopteron. Zunächst könnte die Vermutung aufkommen, die Fühlerendlamelle, die an *Hermetia* erinnert, sei vielleicht durch die Trocknung seitlich zu einer langen Röhre eingerollt. Dagegen spricht aber, daß auch das vorletzte Glied lateral in derselben Linie wie das Lamellenrohr geöffnet ist, was bei den Hermetiinen nicht der Fall ist. Eine Zugehörigkeit zu diesen ist ausgeschlossen, da zu den 3 m-Ästen eine sehr deutliche m-cu vorhanden ist. Der Flügel zeigt die Verteilung der Farbe, die sich bei sehr vielen brasilianischen

Dipteren findet. (*Hermetia* und andere Stratiomyiden, Asiliden, Syrphiden, Dexiiden, Phasiiden usw.): längs des Flügelvorderrandes ein breiter brauner Streifen, ein heller grauer Streifen längs des Hinterrandes bis zur Flügelspitze; beide schließen in der Mitte einen farblosen Streifen ein. Das Schildchen ist ohne Dornen, was gegen eine Zugehörigkeit zur Subfamilie der Analcocerinae sprechen würde. Die Kopfform (Profil) ist ganz verschieden von der einer *Hermetia*. Die Form des Abdomens (1. Segment schmal, die letzten 3 kolbig erweitert) findet sich auch in anderen Gattungen bzw. Subfamilien (*Hermetia, Merosargus, Acrochaeta* usw.). Die Zeichnung von Gesicht und Thorax erinnert an die bei den Rhaphiocerinen.

Da ENDERLEIN der Anwesenheit oder dem Fehlen von Schildchendornen bei seinem *Analcocerus* keine weitere Bedeutung beimißt, den phyletischen Wert des Vorhandenseins von m - cu aber hervorhebt, wogegen dem lamellenförmigen letzten Fühlerglied kein solcher zukommt, sind wir gezwungen, die neue Gattung bei den Analcocerinen ENDERLEINS einzuordnen.

Gattungsbeschreibung:

Kopf fast doppelt so hoch wie lang. Gesicht und Backen gehen in einer Ausdehnung nach unten, die der Länge des kleinen Augendurchmessers entspricht. Stirn und Gesicht des ♀ sind sehr breit (über 1/3 der Kopfbreite), verschmälern sich aber kegelförmig zur Mundöffnung. Augen behaart. Rüssellamellen breit; Fühler so lang wie der Thorax, aus 10 sichtbaren Gliedern zusammengesetzt. Das letzte, die Fühlerborste, ist breit lamellenförmig, aber zu einem Rohr zusammengerollt. Das 2. Basalglied ist etwa halb so lang wie das 1., so lang wie breit. Am Komplexglied folgen 5 an Länge abnehmende, reich mit Sinnesgrübchen versehene Glieder. Das 6. ist kurz,

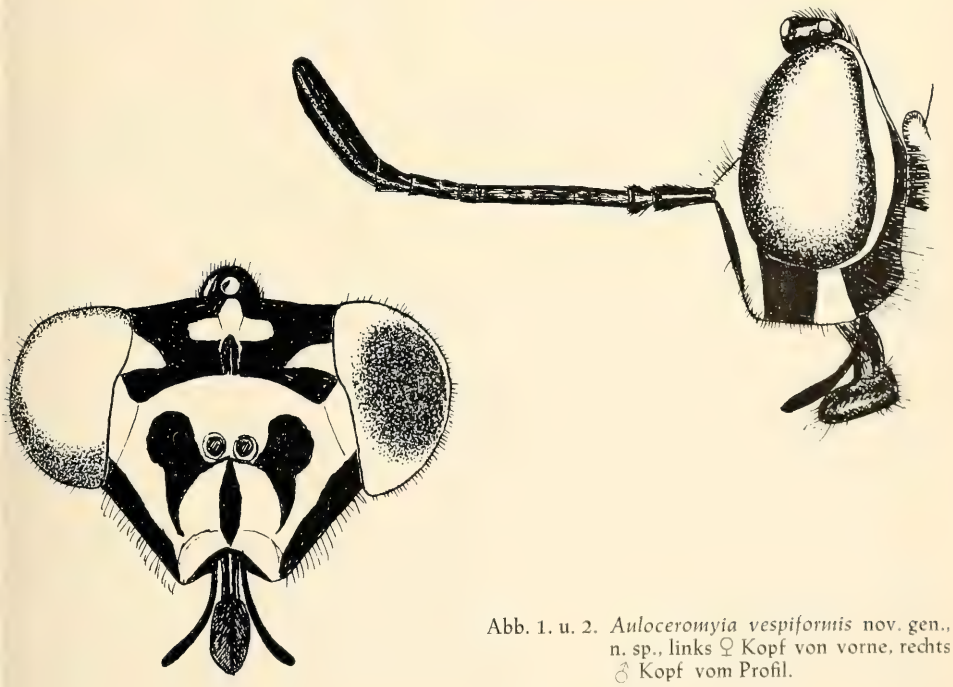


Abb. 1. u. 2. *Auloceromyia vespiformis* nov. gen., n. sp., links ♀ Kopf von vorne, rechts ♂ Kopf vom Profil.

aber breiter als das vorhergehende; das 7. ist noch breiter und so lang wie die 3 vorhergehenden zusammen. Darauf folgt die breite, röhrenförmige Lamelle, die so lang wie die 3 ersten Glieder des Komplexes ist. Schildchen ohne Dorne. p einfach. Flügel mit r_4; 3 m-Äste. cu_1 durch eine Querader m - cu mit der D verbunden. r_{2+3} entspringt etwas distal der Mitte von D. Abdomen gestielt, so breit wie der Thorax, die 3 letzten Segmente stark nach oben gewölbt, ventral flach.

Auloceromyia vespiformis **n. sp.**

♂: Augen oben mit größeren, unten mit kleineren Facetten, über der Fühlerbasis wenig zusammenstoßend. Stirndreieck nach hinten sich verbreiternd; Ocellenhöcker groß. Färbung des Stirndreiecks hellgelb, vorn dunkelbraun. Gesicht gelb mit braunschwarzer Zeichnung (siehe Abbildung). Fühler schwarzbraun, die Basalglieder glänzend braun. Hinterkopf schwarz mit breiten gelben Augenrändern, unten lang weißlich behaart. Thorax schwarz mit gelber Zeichnung und feiner, größtenteils aufgerichteter, weißlicher Behaarung. Die gelbe Zeichnung besteht aus 2 schmalen Längsstreifen auf dem Mesonotum, die von der gelben Schulter, bogenförmig nach oben gerichtet, nach hinten gehen, an der Quernaht unterbrochen sind und mit den gelben Postalarcallen verbunden sind. Außerdem liegt über der Vorderhüfte ein großer, gelber, warzenförmiger Fleck; ein breiter Streifen geht von der Quernaht über die Notopleuralnaht und die Mesopleura bis zu einem schwielenförmigen Fleck über den Mittelhüften. Einige weitere gelbe Flecken liegen in der hinteren Region des Thorax, der auch auf der Unterseite von weißlicher Behaarung bedeckt ist. Schildchen schwarz, an der Spitze breit gelb. p schwarzbraun, die t und Tarsen zum Teil durch die Behaarung heller. Flügel mit braunen Adern, am Vorderrand mit einem braunen, am Hinterrand einem grauen Streifen. Zwischen beiden eine helle farblose Bahn, von der Basis bis zur Flügelspitze. Schwinger dunkel. Abdomen schwarz. Das 2. Segment mit gelbem Seitenrand, das 3. mit einem keilförmigen gelben Fleck, der auf dem Hinterrand aufsitzt und mit der Spitze am Vorderrand ausläuft. Die übrigen Tergite mit sehr schmalen gelben Rändern.

♀: Stirn an der Fühlerbasis fast doppelt so breit wie ein Auge, wie das Gesicht gelb mit dunkler Zeichnung, entsprechend der des ♂. Auch die Stirn mit komplizierter Zeichnung. Die Streifenzeichnung auf dem Thorax etwas breiter als beim ♂. Alles übrige diesem entsprechend.

10 mm.

Ich erhielt diese 3 Exemplare zusammen mit einer Asilide, die ihrem „Nachahmer" in Größe, Färbung, Form des Abdomens, Zeichnung der Flügel erstaunlich ähnlich ist.

Stratiomyinae

Cyphomyia gracilicornis Gerst. 1857 ♀

Syn. *C. lanuginosa* Gerst. 1857 ♂

Von dieser Art hat Gerstäcker die beiden Geschlechter als zwei verschiedene Arten beschrieben. Von dieser kleinen *Cyphomyia* konnte ich im Lauf der Jahre zahlreiche Exemplare untersuchen. Würden sie nicht derselben Art angehören, so wäre mir bestimmt in dem Material des fleißigen Sammlers Plaumann auch das andere Geschlecht der beiden „Arten" begegnet. James hat die beiden „Arten" in

seiner Arbeit 1940 dicht beisammen untergebracht, offenbar ohne sie auf ihre Zusammengehörigkeit hin prüfen zu können.

Chloromelas virgata **n. sp.** (Abb. 3)

1 ♂ von Nova Teutonia, Sta. Cat. Brasil., 7. XII. 1940 (F. Plaumann leg.).

Enderlein gründete 1914 das Genus *Chloromelas* mit *Odontomyia heteroneura* Macq. 1838 als Gattungstypus. Das Flügelgeäder der neuen Art stimmt mit dem von *Chloromelas heteroneura* völlig überein; so fehlt vor allem r_4. r_1 ist, wie schon Macquart hervorhebt, „rudimentär". Der Kopf ist weniger physocephal als bei *heteroneura*, das Untergesicht mehr als Rostrum entwickelt als bei dieser Art. Der Körper ist weniger gedrungen.

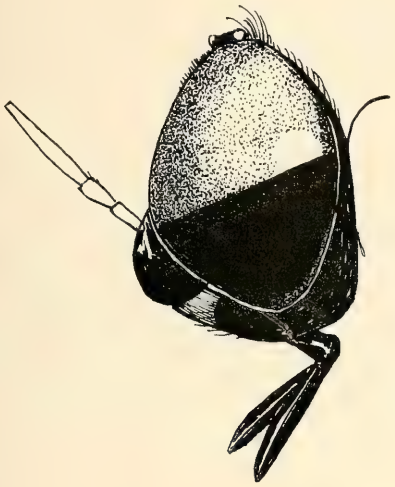


Abb. 3. *Chloromelas virgata* n. sp. Kopfprofil, ♂.

♂: Augen über der Stirn zusammenstoßend; untere Facetten kleiner als die oberen. Fühler rotgelb, an der Spitze verdunkelt. 1. und 2. Glied gleichlang, jedes doppelt so lang wie breit. Kopf schwarz; vor dem Stirnhöcker stehen auf der schmalen Stirn kurze, schwarze Härchen, hinter dem Höcker ein Kranz heller Haare. Am Mundrand jederseits ein gelbbrauner Fleck; Behaarung goldgelb, spärlich. Thorax schwarz, auf dem Mesonotum mit aufrechtstehender bräunlichgelber, auf den Pleuren mit anliegender, mehr silbriger Behaarung. Schildchen schwarz, mit aufrechtstehender kurzer schwarzer Behaarung; die beiden Dorne gelb, kürzer als das 1. Fühlerglied. p gelbbraun, f_1 schwarz. Flügel mit bräunlichgelben Adern. r_{2+3} entspringt um die Länge der D distal aus r_5. Das Randmal ist gelb, sehr schmal. r_4 fehlt. Das Abdomen ist auf der Oberseite hell, glänzend braunrot, mit schwacher Verdunkelung des Randes und einem blauschwarzen, breiten Mittelstreifen, der vorne wenig schmäler als hinten und auf jedem Segment an den Seiten nur flach ausgeschnitten ist. Bauch gelb.

9 mm.

Anopisthocrania zonata Lind.

1 ♂ von Nova Teutonia Sta. Cat., Brasilien XI. 1962 (F. Plaumann leg.).

Das ♂ stimmt mit dem 1935 beschriebenen ♀ so weitgehend überein, daß an

der Zusammengehörigkeit mit dem Typus (♀) kaum gezweifelt werden kann. Der Typus stammte von Itatiaya, Maromba, E. do Rio, 25. I. 1934, I. F. Zikan leg.

Fühler, Bildung des Kopfes und Färbung, mit Ausnahme der beim ♂ zusammenstoßenden Augen, wie beim ♀. f an der Basis hell gelblich (beim ♀ alle p ganz schwarz). Flügel des ♂ etwas mehr gebräunt. r_4 etwas schwächer entwickelt als beim Typus. Geäder sonst übereinstimmend. Abdomen mit der bei den Stratiomyiden reduzierten Zeichnung, beim ♂ nur ein breiter Mittelstreifen, der sich auf den letzten Tergiten erweitert.

Clitellariinae

Anapospasma amoenum nov. gen., n. sp.

1 ♀ Nova Teutonia, Sta. Cat. Brasilien, IX. 1964 (F. Plaumann leg.).

Eine schlanke Form mit langen, verdickten f_3, die auf der Unterseite zahlreiche Dörnchen tragen.

Gattungsbeschreibung:

♀: Kopf etwa so hoch wie breit, kurz. Fühler so lang wie Thorax und Schildchen. Das Komplexglied sehr lang, deutlich aus 8 Gliedern zusammengesetzt, deren apikale 2 länger als die übrigen, in der Länge nicht sehr verschieden sind. Schildchen mit 4 kräftigen Dornen. Flügel mit r_4, r-m, 3 m-Ästen, von welchen m_3 verkürzt ist. cu_1 bildet auf eine lange Strecke den Unterrand der D. (Eine „rücklaufende" Ader an r_4 ist wohl eine individuelle Anomalie.) p_1 und p_2 ohne Besonderheiten. f_3 doppelt so lang wie f_2, keulenförmig verdickt, in den apikalen 2/3 auf der Unterseite mit zahlreichen Dörnchen. t_3 lang und kräftig; der Metatarsus etwas verdickt, auch die beiden folgenden Glieder. Abdomen an der Basis schmal, an der breitesten Stelle so breit wie der Thorax.

Artbeschreibung:

♀: Kopf schwarz, auf der Stirn glänzend stahlblau und violett. Das Gesicht mit kurzem silbrigen Toment, das sich etwas über die Fühlerbasis auf die Stirn ausdehnt. Fühler braunschwarz. Thorax glänzend schwarz, auf dem Mesonotum mit purpurfarbigem Glanz und 4 schwachen goldfarbigen Haarstreifen, die an der Quernaht und vor dem Schildchen etwas verbunden sind. Auf den Pleuren und Sterna etwas silbrige Behaarung, unter welcher smaragdgrüne und violettblaue Stellen sichtbar werden. Schildchen tief violett und smaragdgrün. Von den 4 Dornen sind die mittleren so lang wie das Schildchen, die seitlichen kürzer, alle am Ende glänzend braun. Hüften schwarz, Trochanter braun. f und t hell rötlich braun. Die Tarsen schneeweiß, die letzten Glieder etwas verdunkelt. Flügel schwach grau, mit braunen Adern und gelbem Randmal. Die Basalzellen und die Mitte von R_3 sind glashell. Schwinger hell. Abdomen braun, mit rotviolettem Schimmer.

9 mm.

Ditylometopa elegans Kert. 1923.

1 ♀ Nova Teutonia, Sta. Cat., Brasilien, XII. 1964 (F. Plaumann leg.).

Diese Art wurde von Kertész nach 2 ♀♀ beschrieben aus Peru, Vilcanota u. aus Brasilien, Espiritu-Santo.

Pachyptilum hennigi **nov. gen., n. sp.** (Abb. 4)

1 ♀ von Nova Teutonia, Sta. Cat., Brasilien X. 1966 (F. Plaumann leg.).

Nur bei wenigen Clitellariinen ist die Fühlerborste behaart. Eine solche Art ist *Leucoptilum plaumanni* James (1943); bei dieser Gattung sind jedoch die Fühlerbasalglieder nur kurz, — bei der neuen beträchtlich lang —, und der Fühler an der Basis dicker, apikal in eine feine Spitze ausgezogen; bei der neuen ist der Fühler mäßig dick und fast gleichmäßig bis zur Spitze. Außerdem zwingen Flügelgeäder und sehr kräftige Schildchendorne zur Errichtung eines neuen Genus.

Gattungsbeschreibung:

Fühler etwa doppelt so lang wie der Kopf, zehngliedrig, die Basalglieder verhältnismäßig lang, das erste etwa 6 mal so lang wie dick, in der Mitte dünner als an den Enden; das zweite Fühlerglied halb so lang wie das erste, apikal etwas dicker. Die ersten 4 Abschnitte des Komplexgliedes sind etwa gleich, ungefähr so lang wie dick; die folgenden Abschnitte bilden eine gleichmäßig dicht behaarte Säule und sind schwer von einander zu unterscheiden; der 5. Abschnitt ist nur kurz, halb so lang wie der 4., der 6. ist 3 × so lang wie dick, der 7. 4 × und der 8. 3 × so lang wie dick. Die Stirn trägt einen stark entwickelten Kiel mit einer Längsspalte. Der Ozellenhöcker ist stark entwickelt, ebenso sind es die Augenhinterränder, die oben scharf gekielt sind. Augen behaart. Thorax an der Flügelbasis so breit wie der Kopf. Schildchen mit 2 sehr starken Dornen. Abdomen sehr breit, breiter als der Thorax, an der Basis etwas verschmälert. p ohne Besonderheiten. Flügelgeäder: r_4 nicht entwickelt, r_{2+3} kurz, wenig distal von r-m entspringend. 3 m-Äste, cu_1 ein beträchtliches Stück den Unterrand der D bildend. Noch mehr wie James für sein *Leucoptilum* aussagen konnte, besteht bei dieser neuen Gattung eine gewisse Ähnlichkeit mit *Cyphomyia*.

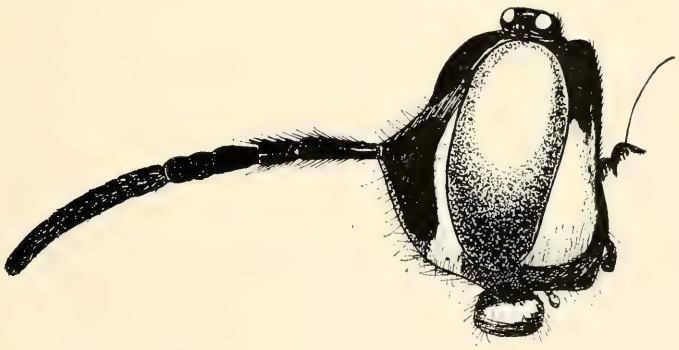


Abb. 4. *Pachyptilum hennigi* n. sp. Kopfprofil, ♀.

Artbeschreibung:

Kopf schwarz mit der für *Oxycera* charakteristischen Zeichnung: Ein feiner glänzender Saum beginnt über den Fühlern am Augenrand und geht auf den Wangen in einen silbrig tomentierten Fleck über. 2 schmale helle Streifen schließen auf dem Gesicht einen niedrigen schwarzen Kiel ein. Der Augenhinterrand ist oben schwarz, in der unteren Hälfte breit silbrig tomentiert und behaart. Fühler ganz schwarz. Thorax schwarz, mit kurzer schwarzer, vor dem Schildchen etwas silbriger Behaarung. Der Thorax ist reich hellgrün gezeichnet: auf dem Mesonotum 2 Längsstreifen, die Vorder- und Hinterrand nicht erreichen, die an der Quernaht unterbrochen und vorn

gegen die Schulter umgebogen sind. Diese, sowie je ein Seitenfleck vor der Quernaht sowie der Postalarcallus sind von derselben Farbe. Ebenso hellgrün sind die breite Notopleuralleiste und Flecken auf den Pleuren. Das Schildchen ist grün, bis auf einen Mittellängsstreifen stark schwarz behaart und mit 2 sehr kräftigen, mehr als doppelt so langen Dornen versehen. Sie sind braunrot und mit der Spitze etwas nach außen geschwungen. p braunrot mit schwarzen Tarsen. An den p_2 ist auch der Metatarsus noch größtenteils braunrot. Flügel nur schwach grau, C gelb, die kleine R_1 bernsteinfarbig, Adern braun. Von den 3 m-Ästen, die den Hinterrand nicht erreichen, ist m_2 am stärksten entwickelt. Cu_2 kurz gestielt. Schwinger grün. Abdomen stark gewölbt, rotbraun mit schwach violettem Schimmer. Seine Behaarung ist unscheinbar hell.

6 mm.

*) Ich widme diese interessante Stratiomyide Prof. Dr., Dr. h. c. W. HENNIG, meinem verehrten Kollegen am Stuttgarter Museum, der neben seiner wertvollen Forschung auf dem Gebiet der Stammesgeschichte aufgrund seines umfassenden Wissens auch zahlreiche dipterologische Monographien für das Werk „Die Fliegen der paläarktischen Region" beigesteuert hat.

Die Arbeiten des Autors über Neotropische Stratiomyiden

1929 Die Ausbeute der Deutschen Chaco-Expedition 1925/26 (Diptera) XIV. Stratiomyiidae und XV. Rhagionidae. — Konowia, Bd. VIII, S. 273—285.

1929 Ergebnisse einer zoolog. Sammelreise nach Brasilien, insbesondere in das Amazonasgebiet, ausgeführt von Dr. H. ZERNY, II. Teil Diptera: Stratiomyiidae und Rhagionidae. — Ann. Naturhist. Mus. Wien. 43. Bd.

1929 Dr. L. ZÜRCHERS Dipterenausbeute aus Paraguay: Stratiomyiiden. — Archiv f. Naturgesch. 92. Jahrg. 1926, Abt. A, S. 94—103.

1929 Die von Professor Dr. A. SEITZ in Brasilien gesammelten Stratiomyiiden. — Senckenbergiana Bd. X, S. 235—244.

1931 Beitrag zur Kenntnis der Südamerikanischen Stratiomyiidenfauna. — Revista de Entomologia, vol. 1, p. 304—312.

1933 Zweiter Beitrag zur Kenntnis der Südamerikanischen Stratiomyiidenfauna. — Revista de Entomologia, vol. 3, p. 199—205.

1933 Neotropische Stratiomyiiden des Senckenberg-Museums. — Senckenbergiana, Bd. 15, S. 325—334.

1935 Dritter Beitrag zur Kenntnis der Südamerikanischen Stratiomyiidenfauna. — Revista de Entomologia, vol. 5, p. 396—413.

1936 Stratiomyiiden von Costa Rica. — Stettin. Ent. Zeitg. 97, S. 153—158.

1940 Stratiomyiiden von Costa Rica (Nachtrag). — Zool. Anz. Bd. 132, S. 193—194.

1941 Beiträge zur Fauna Perus. Bd. I. Stratiomyiidae. S. 171—188.

1942 Südchilenische Stratiomyiiden. — Ann. d. Naturhistor. Mus. Wien, 53. Bd. II. Teil, S. 89—100.

1949 Neotropische Stratiomyiiden des Britischen Museums in London. — Ann. and Mag. of Natural History, Ser. 12, vol. 1, p. 782—891.

1956 Einige Stratiomyiiden aus Bolivien (Dipt.). — Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft e. V., 46. Jahrg. 1956, S. 240—242.

1964 Beitrag zur Kenntnis der neotropischen Pachygasterinae (Stratiomyiidae, Dipt.). — Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Nr. 129, S. 1—22.

1965 Stratiomyiiden aus dem Amazonasgebiet. — Amazoniana, Bd. I, Vol. 1, S. 84 bis 86.

Anschrift des Verfassers:
Prof. Dr. Erwin Lindner, Staatliches Museum für Naturkunde, Zweigstelle, 714 Ludwigsburg, Arsenalplatz 3

4.0678
E9

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde
aus dem Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart

Stuttgart 1. September 1969 Nr. 204

Die Mineraliensammlung des Tübinger Professors Gottlieb C. Chr. Storr (1749–1821)

Von Manfred Warth, Stuttgart

Mit 6 Abbildungen

Auf seiner Reise in die Schweiz hat GOETHE im September 1797 für einige Tage Station in Tübingen gemacht. Dort war er bei dem bekannten Verleger COTTA zu Gast, der ihn mit namhaften Tübinger Gelehrten bekannt machte, unter anderem mit den Medizinern KIELMEYER, dem späteren Direktor der Naturaliensammlung in Stuttgart und mit Gottlieb Conrad Christian STORR. Von der Begegnung mit STORR schreibt GOETHE in seinen „Annalen oder Tag- und Jahresheften":

„Den 9 September (1797) in Tübingen; bei COTTA gewohnt, die vorzüglichen dortigen Männer besprochen. Naturalienkabinet des Professor STORR besichtigt, das, vormals PASQUAY in Frankfurt am Main gehörig, mit der liebevollsten Sorgfalt nach Tübingen transportirt worden".

Die Naturaliensammlung des Professors STORR enthielt neben Tierbälgen und getrockneten Pflanzen hauptsächlich Fossilien und Mineralien, und zwar vorwiegend Stücke, die STORR aus dem Nachlaß des Frankfurter Arztes Peter PASQUAY gekauft hatte. STORRS Sammlung war ursprünglich im Tübinger Collegium illustre, dem heutigen „Convict" untergebracht und lieferte das Anschauungsmaterial für den akademischen Naturkundeunterricht.

Die Steine und Mineralien, die einst von GOETHES Augen bewundert wurden, gehören heute zum Bestand des Staatlichen Museums für Naturkunde in Stuttgart, das nach 1945 aus den Ruinen der einstigen Naturaliensammlung hervorgegangen ist. Wie aus einem Bericht des Sammlungsvorstandes Prof. Georg JAEGER vom Jahre 1857 hervorgeht, ist die STORRsche Sammlung 1819 in den Besitz des Königl. Württ. Naturalienkabinetts übergegangen, übrigens sehr zum Mißfallen der Universität Tübingen. STORR erhielt dafür von der königlichen Hofkammer eine Abfindung in Höhe von 13 000 Gulden.

Eingegliedert in die Sammlung des Naturalienkabinetts geriet die Herkunft der STORRschen Stücke bald in Vergessenheit. Nach fast 150 Jahren war es nicht mehr einfach, die Quelle herauszufinden. Den Schlüssel für eine Identifizierung der ursprünglichen Sammler bildeten STORRS Etiketten, die — gut leserlich geschrieben, zum Teil in Latein — meist Angaben über die Stammsammlung enthalten. Der Etikettenschreiber STORR wäre auch heute noch anonym, hätte er nicht mehrmals den Namen PASQUAY erwähnt. Vom Stichwort PASQUAY führte der Weg über GOETHE

SMITHSONIAN
DEC 22 1970

zu STORR. Ein Schriftvergleich im Archiv der Universität Tübingen bestätigte den Verdacht, daß die Etikettentexte zu den ehemaligen Kollektionen PASQUAY, SCHNEIDER und RIEK aus der Feder des Professors STORR stammen. (Wer SCHNEIDER und RIEK waren, muß noch festgestellt werden.)

Abb. 1. Professor Gottlieb Conrad Christian STORR (1749—1821).
Medizinische Fakultät der Universität Tübingen. — Foto Landesbildstelle Stuttgart.

Die von STORR 1780 erworbenen Stücke der ursprünglichen Kollektion PASQUAY sind heute noch kenntlich an typischen Nummernschildchen, die von PASQUAY angebracht wurden (s. Abb. 3). Anhand dieser Nummernschildchen läßt sich auch heute noch durch Vergleich mit dem 1777 in Frankfurt erschienenen „Catalog Pasquay" der für die Wissenschaft so wichtige Fundort einer Mineralstufe der genannten Sammlung feststellen, falls das Etikett verloren ist. Der „Catalog Pasquay" wurde seinerzeit beim Kauf der Sammlung STORR vom Naturalienkabinett miterworben, war aber schon ein Jahr später verschollen, als die Sammlung geordnet werden sollte. Der Verlust des Verzeichnisses wurde als so schwer empfunden, daß Prof. G. JAEGER eine Belohnung von 2 Talern für die Wiederauffindung des verschollenen Katalogs ansetzte. Der Katalog wurde übrigens nie wieder gefunden. Auch spätere Kaufgesuche in Zeitungen führten zu keinem Ersatz. Ein letztes Exemplar des „Catalog Pasquay" besitzt glücklicherweise die Hessische Landesbibliothek in Darmstadt.

Über das private Leben des Arztes und Naturwissenschaftlers PASQUAY ist wenig zu erfahren. Wir müssen uns mit den wichtigsten Lebensdaten begnügen. Peter PASQUAY, vermutlich Nachkomme französischer Emigranten der Hugenottenzeit, wurde 1719 in Frankfurt am Main geboren und dort 1777 beerdigt. PASQUAY studierte um 1744 an der Universität Leyden Medizin und wurde 1770 zum Anhalt-Dessauischen Hofrat und Leibarzt ernannt. Neben seiner Tätigkeit als Arzt war PASQUAY leidenschaftlicher Mineraliensammler und überdies auch ein guter Mineralienkenner. Ob zwischen STORR und PASQUAY persönliche Beziehungen bestanden haben, ist fraglich.

Die Person und der Lebenslauf G. C. Chr. STORRS sind dank STEUDELS Nekrolog (1821) recht genau bekannt. STORR wurde am 16. 6. 1749 als Sohn des Konsistorialrats Johann Christian STORR in Stuttgart geboren. Er besuchte das Gymnasium illustre in Stuttgart, studierte ab 1765 in Tübingen und promovierte 1768 bei Prof. OETINGER

Abb. 2. Kalzitkristalle, hexagonal-kolumnar, von Andreasberg im Harz (Nr. 21 149). Aus der Sammlung STORR. — Foto P. STOLPP, Stuttgart.

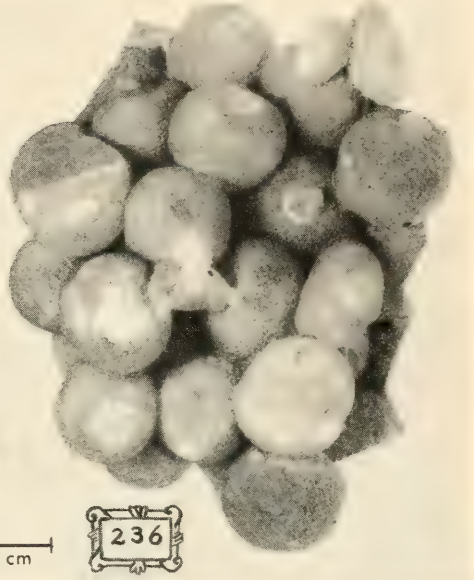


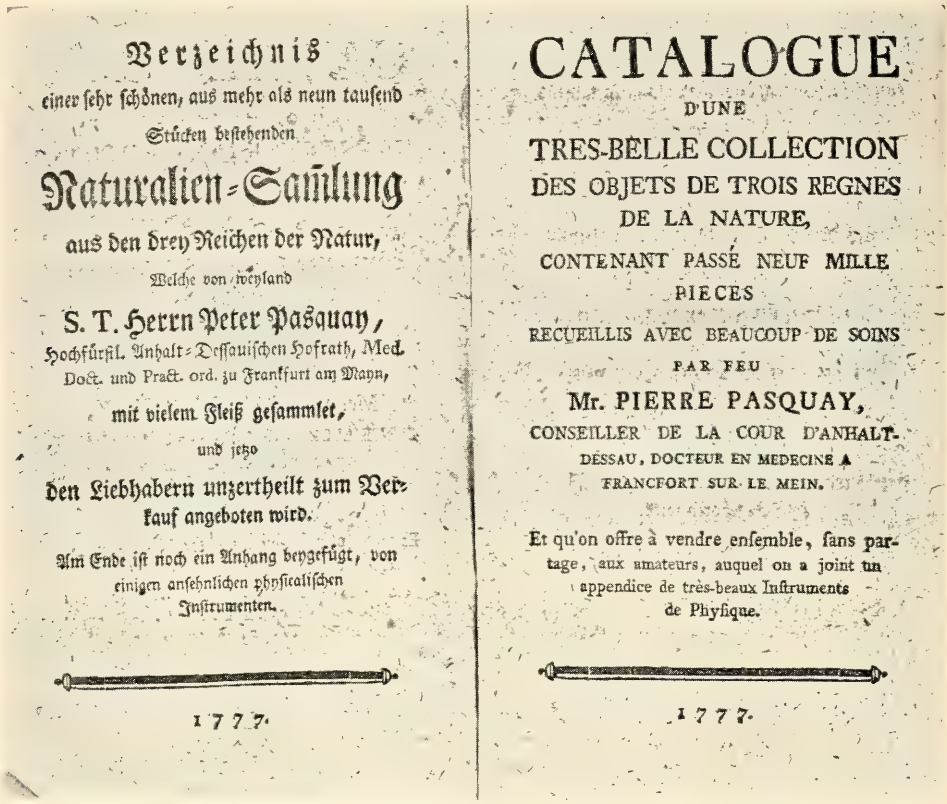
Abb. 3. Traubiges Chalzedon-Aggregat von der Klaybergsgrube bei Tringenstein im Dillkreis (Nr. 21 144). Links unten typisches Nummernschildchen von PASQUAY. — Foto P. STOLPP, Stuttgart.

zum Doktor der Medizin. Anschließend unternahm er mehrere Reisen, die ihn durch Deutschland, Frankreich, Holland, England, Ungarn, Böhmen und Mähren führten. Auf diesen Reisen hatte STORR nicht nur reiche wissenschaftliche Erfahrungen gesammelt, sondern auch zahlreiche Mineralien. 1771 kehrte STORR nach Stuttgart zurück, wo er bis 1774 an der Hohen Carlsschule Osteologie und Naturgeschichte lehrte. In die Stuttgarter Zeit fällt auch STORRS Heirat mit Charlotte BÜHLER, die ihm im Laufe der Ehe einen Sohn und drei Töchter schenkte. 1774 erhielt STORR als Dozent für Chemie und Botanik eine Professur in Tübingen. Bereits 1801 mußte sich STORR wegen Krankheit vorzeitig emeritieren lassen. Am 29. 2. 1821 ist STORR in Tübingen gestorben.

Das Bildnis STORRS verrät den sensiblen Astheniker. STEUDEL schildert STORR als einen empfindsamen und menschenscheuen Gelehrten, aber auch als einen Menschen mit Herzensadel. STORR lebte nach seiner Emeritierung völlig zurückgezogen. Als Naturwissenschaftler war STORR mit der besten Begabung ausgestattet: In seinen Etikettentexten bezeugt er feinste Beobachtungsgabe neben gründlichen Kenntnissen der zeitgenössischen Kristallographie und Chemie. STORR hat zahlreiche Mineralanalysen selbst durchgeführt.

Unter den Mineral- und Erzstufen der STORRschen Sammlung sind einige Raritäten. Zu erwähnen sind beispielsweise die Quecksilbererze (Zinnober; Nr. 21 170, 21 171, 21 173, und 21 176)* aus der Gegend von Zweibrücken (Pfalz), gediegenes

* Diese und folgende Nummern beziehen sich auf das Inventarbuch 1966 der Geol. Abtlg. des Staatlichen Museums für Naturkunde Stuttgart.



Verzeichnis
einer sehr schönen, aus mehr als neun tausend
Stücken bestehenden
Naturalien-Sammlung
aus den drey Reichen der Natur,
Welche von weyland
S. T. Herrn Peter Pasquay,
Hochfürstl. Anhalt-Dessauischen Hofrath, Med.
Doct. und Pract. ord. zu Frankfurt am Mayn,
mit vielem Fleiß gesammlet,
und jetzo
den Liebhabern unzertheilt zum Verkauf angeboten wird.
Am Ende ist noch ein Anhang beygefügt, von
einigen ansehnlichen physicalischen
Instrumenten.
1777.

CATALOGUE
D'UNE
TRES-BELLE COLLECTION
DES OBJETS DE TROIS REGNES
DE LA NATURE,
CONTENANT PASSÉ NEUF MILLE
PIECES
RECUEILLIS AVEC BEAUCOUP DE SOINS
PAR FEU
Mr. PIERRE PASQUAY,
CONSEILLER DE LA COUR D'ANHALT-
DESSAU, DOCTEUR EN MEDECINE A
FRANCFORT SUR LE MEIN.
Et qu'on offre à vendre ensemble, sans partage, aux amateurs, auquel on a joint un
appendice de très-beaux Instruments
de Physique.
1777.

Abb. 4. Titelblätter des „Katalogs PASQUAY", Frankfurt am Main 1777. — Hessische Landes- und Hochschulbibliothek, Darmstadt.

Silber (Nr. 21 185) aus der Gegend von Kongsberg in Norwegen und Millerit (Nr. 21 188) von Johanngeorgenstadt in Sachsen. Der Bergbau um Zweibrücken und um Kongsberg ist längst erloschen. Ein Nachschub von Erzstufen aus diesen Arealen ist schon seit langem unmöglich.

Interessant für die Chemie- und Mineralogiegeschichte sind die von STORR geschriebenen Etikettentexte. Diese sind zum Teil in einer latinisierten Fachsprache verfaßt, die heute nur noch wenigen Eingeweihten verständlich ist. Die damals in der Wissenschaft gebräuchlichen Mineralbezeichnungen wie *Calx spatosa* (Kalzit), *Silex vulgaris* (Quarz), *Silex granatus* (Granat) oder *Zincum calciforme sulphuritum* (Zinkblende) sind ohne Schwierigkeiten durch moderne Begriffe zu ersetzen. Schwer zu enträtseln sind dagegen die Termini für einen großen Teil der übrigen Minerale. Was heute dem Mineralogen unter dem Namen Muskovit bekannt ist, erscheint bei STORR

als *Silex encatargilotus areophanus*. Unsere Griechisch- und Lateinkenntnisse versagen, wenn wir *Silex diargilitae syndialixivatus albus* (weißer Feldspat) oder *Silex pleistoconiatus syncataboracoxytus symmihydrus* (Datolith) übersetzen sollen.

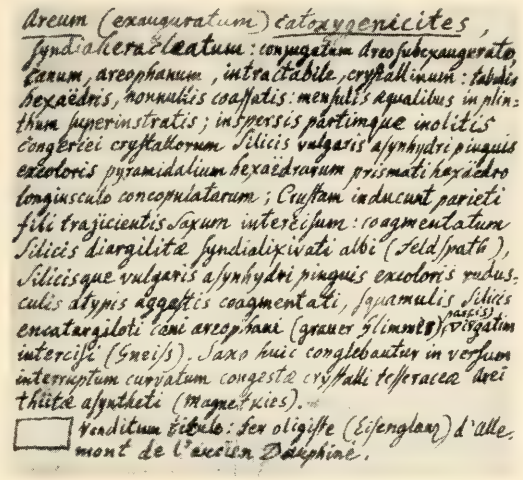


Abb. 5. Etikettentext aus der Hand STORRS. — Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart.

Einige für STORR bezeichnende Etikettentexte sollen hier als Probe dargeboten werden:

Nr 21 172 — Zinnober auf Kalkstein

„Hydrargyrum regulinum purum nudum, cum oblevato, haerente sub Cinnabari cristallina purpurea, cum Cinnabari coccinea et purpurea superficiali elucida amorpha, unacum hydrargyro cornuo, in Ceratite nudo molli nigricante saxoso, interpolita gypso albido cinereque. — Ex Idira Carnioliae. — Cat. Pasquay p. 114 N. 92 — Drusigter Zinnober oder Zinnoberkristallen auf Kalkstein von Idria in Crain.

Nr. 21 160 — Goethit

„Ferrum (Familia III exauguratum) — dioxygenicites, syncathalithacatum, synhypsosideratum, cristallinum, tabulis tetraedris, plerisque rhombotis, hyacinthinis, translucidis. — Cat. Pasquay p. 135 N. 98 — Rare Eisendruse von der Eisenzeche im Fürstenthum Siegen".

Nr. 21 177 — Gediegen Silber

„Eine ausnehmend prächtige und reiche Stufe von gediegenem, unverdrückt würfligem, blättrigem, zainigem, ästigen, Draht und Haarsilber mit Kupferfalerz, Kupfergrün und Eisenkalk auf tauchsteinartigem, thonhaltigem Chalcedonquarze mit etwas drusigtem Quarze — Cat. P. p. 210 N. 30 — Eine alte Stufe aus Sachsen.

Nr. 21 194 — Mineralische Gold-Silberlegierung

„Gediegenes reichlich göldisches Silber in gelblichen Blätchen in gelblich graulichtem tauchsteinartig und Chalcedonartigem Quarze; wird nicht mehr gefunden. Vom Eichtloche bei der neuen Seegen Gottesgrube Nr. 9 zu Kongsberg in Norwegen. Dieses Silber hält 1/3 Gold. Der Zentner Erz gibt 9 Mark 15 Loth Silber, 3 Mark 5 Loth Gold. — Cat. Pasquay p. 221 N. 188."

Gewöhnliche Etikettentexte waren auch in der damaligen Zeit möglichst knapp gehalten, sie enthielten neben der Mineralbezeichnung meist nur noch Angaben über

den Fundort. Die Ausführlichkeit der Storrschen Beschriftungen zeigt, daß seine Sammlung eine wirkliche Lehrsammlung war. Der Student sollte zum feinen Beobachten erzogen werden. Er sollte nicht nur den „Stein" sehen, sondern das Detail und dadurch seine Beziehung zum Studienobjekt vertiefen. Neben genauen Angaben über den Habitus und die chemischen Eigenschaften der Mineralien enthalten Storrs Etikettentexte nicht selten Hinweise auf zeitgenössische Fachliteratur. Er erwähnt z. B. Werke und Schriften von Romé De L'Isle, von C. C. Haberle, von Haüy und Abraham Gottlob Werner, Literatur, die er bestimmt „im Kopf hatte", aber nicht der Student. Storrs Sammlung war in pädagogischem Sinne vorbildlich.

Als Symbole für die damals bekannten chemischen Elemente verwendeten Storr und Pasquay noch alte alchimistische Zeichen (s. Abb. 6). Bereits die nächste Generation nach Storr benutzte die moderne chemische Symbolschrift, die 1818 von dem Schweden Berzelius entwickelt wurde.

Abb. 6. Chemische Symbole, wie sie noch von Storr gebraucht wurden. Obere Reihe von links nach rechts: Gold, Quecksilber, Silber, Kupfer. Untere Reihe von links nach rechts: Blei, Eisen, Arsen, Kobalt bzw. Wismut.

Durch den Kauf der Storrschen Sammlung haben die Bestände des Naturalienkabinetts eine sichtbare Bereicherung erfahren. Es ist jedoch durchaus nicht so, daß Storrs Sammlung den Grundstock der Mineraliensammlung des Naturalienkabinetts bildete. Nach den Inventarbüchern von 1784—1795 besaß das Kabinett bereits die beachtliche Zahl von ca. 6000 Mineral- und Erzproben. Diese Zahl wird durch den gegenwärtigen Bestand des Staatlichen Museums für Naturkunde trotz zahlreicher Neueingänge nicht übertroffen. Als ehemaliges Eigentum Storrs bzw. Pasquays konnten nur 50 bis 60 Mineral- bzw. Erzproben identifiziert werden. Nur ein kleiner Rest von ca. 100 Mineralien des ehemaligen Herzoglichen Naturalienkabinetts aus der Zeit vor 1800 sind noch erhalten. Das Defizit ist offensichtlich. Verluste durch Zerstörungen des letzten Krieges kommen nicht in Frage. Die hauptsächlichsten Verluste dürften durch die Nicht-Rückgabe verliehener Stücke entstanden sein. Verluste auf diesem Wege mögen momentan geringfügig erscheinen, sie summieren sich jedoch im Laufe der Jahrzehnte.

Die kleine Studie möchte ich nicht abschließen, ohne den Personen zu danken, die mir durch Auskünfte geholfen haben. Herzlichen Dank Herrn Dr. Achilles, Stuttgart, Schloß Rosenstein, Herrn Archivrat Dr. Andernacht, Frankfurt am Main, Herrn Dr. Schäfer, Universitätsarchiv Tübingen.

Literatur:

De L'Isle, Romé (1783): Cristallographie, Paris.
Haberle, Carl Constantin (1792): Beiträge zu einer allgemeinen Einleitung in das Studium der Mineralogie, Weimar.
Haüy, René-Just (1801): Traité de Minéralogie (1. éd.), Paris.
Koenlg-Warthausen, Gabriele von (1962): Storrs Alpenreise. — Blätter des Schwäb. Albver. 68. Jg., S. 154—155, Stuttgart.
Steudel, J. Chr. Fr. (1821): Worte des liebenden Andenkens an D. Gottlieb Conrad Christian Storr, Tübingen.
Storr, G. C. Chr. (1780): Über eine Bearbeitungsart der Naturgeschichte, Stuttgart.
— (1784—1786): Alpenreise vom Jahre 1781, Leipzig.
— (1797): Museum physiognosticum 1,1 — Stuttgartiae.
Werner, Gottlob Abraham (1792): Oryktognosie oder Handbuch für die Liebhaber der Mineralogie, Leipzig.

Anschrift des Verfassers:

Dr. M. Warth, Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart, 7000 Stuttgart, Schloß Rosenstein

94.0643
937

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde
aus dem Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart

Stuttgart 1. September 1969 Nr. 205

Beitrag zur Verbreitung der Zygaena (Agrumenia) ganymedes Herrich-Schäffer und der Zygaena (Agrumenia) laetifica Herrich-Schäffer der olivieri-Gruppe (Lep.)*)

Beschreibung einer neuen Subspecies, die als zu *Zygaena laetifica* Herrich-Schäffer gehörig angesehen wird.

Von Hugo Reiß und Günther Reiß, Stuttgart

Mit 1 Taf. und 2 Abb.

In Seitz: Die Großschmetterlinge der Erde, Supplement 2 : 267 hat Hugo Reiss über *Zygaena ganymedes* Herrich-Schäffer und *Zygaena laetifica* Herrich-Schäffer berichtet. *Zygaena laetifica* ♂ wurde auf Tafel 16 m abgebildet. Schon vor dieser Veröffentlichung hatte H. Reiss im Jahre 1933 in dem Versuch einer Monographie über die Gruppen der *Zygaena fraxini* Mén. und *olivieri* Boisd. in der Ent. Rundschau 50 : 204, 205 über die beiden vorgenannten Zygaenen unter Wiederholung der Urbeschreibungen geschrieben. In dieser Arbeit wurde der nicht bekanntgegebene Typenfundort von *ganymedes* von Zeitun, der nicht bekanntgegebene Typenfundort von *laetifica* von Mesopotamien (? Mardin) angenommen. Auf der beigegebenen Farbtafel und auf der Schwarzweißtafel wurden 1 ♂, 1 ♀ *ganymedes* von Zeitun und 1 ♂ *laetifica* von Mesopotamien abgebildet.

Das Artrecht dieser beiden Zygaenen ist nicht absolut sichergestellt, zumal bei den Genitalien der Zygaenen der *olivieri*-Gruppe bis jetzt keine wesentliche Verschiedenheit festgestellt werden konnte (s. Alberti 1958, 1959). Es müssen noch Reihenuntersuchungen der Genitalien an frisch gefangenen Tieren vorgenommen werden und vor allem noch die ökologischen Verhältnisse der *olivieri*-Gruppe erforscht werden, ehe das letzte Wort über das Artrecht gesprochen werden kann. Die beiden Arten gliedern sich in ihrem Verbreitungsgebiet in gut zu unterscheidende Unterarten. Auch Holik und Sheljuzhko behandeln 1956 diese beiden Zygaenen als Arten.

1. Über *Zygaena ganymedes* Herrich-Schäffer ist folgendes nachzutragen: Holik und Sheljuzhko ziehen die ihnen vorgelegenen Stücke aus der taurischen Zone, Gülek (Külek) 2 ♂♂, Hadjin 5 ♂♂, 3 ♀♀, Zeitun 2 ♂♂, 2 ♀♀, Marasch 1 ♂, 1 ♀ und Malatia 3 ♂♂, 1 ♀, zu *laetifica* Herrich-Schäffer, weil Staudinger in Stücken vom Taurus und Boz-Dagh *laetifica* vermutet hat. Diese Stücke aus der taurischen

*) Die Eingliederung der Arten in die Untergattung *Agrumenia* Hübner erfolgt nach Reiss 1958 und nach dem Systematischen Katalog der Gattung *Zygaena* Fabricius von H. Reiss und W. G. Tremewan.

SMITHSONIAN DEC 22 1970

Zone gehören aber alle zu *Zygaena ganymedes* Herrich-Schäffer. Zeitun in der taurischen Zone als vorläufiger Typenfundort (s. H. Reiss 1933) wird auf Grund der folgenden Angaben in Malatia geändert. Malatia ist deshalb nahezu sicher, weil Kindermann, von dem nach der Beschreibung Herrich-Schäffer's die Typen stammen, nach Holik und Sheljuzhko (1956 : 121, Anmerkung 1) im Jahre 1850 bei Sivas, Kharput (Charput), Malatia, Arghana Maden und Diarbekir gesammelt hat und weil bisher nur von Malatia Funde von *ganymedes* bekannt wurden. Holik und Sheljuzhko (1956 : 121) gaben für die Abbildungen Herrich-Schäffer's das Jahr 1845 an (richtig ist aber 1851) und für die Beschreibung zitierten sie das Jahr 1856 (richtig ist aber 1852). Sie kamen daher zu dem unrichtigen Schluß, daß die Typenrasse der *Zygaena ganymedes* in einem Gebiet liegen müsse, das vor 1845 durch Kindermnn besammelt wurde **.

**) Die Veröffentlichungsdaten wurden dem Systematischen Katalog der Gattung *Zygaena* Fabricius von Hugo Reiss und W. Gerald Tremewan entnommen.

Bei Berücksichtigung der richtigen Daten ist demnach klargestellt, daß Kindermann die Herrich-Schäffer überlassenen *ganymedes* von seiner im Jahre 1850 durchgeführten Reise nach Kleinasien mitgebracht haben wird. Die *Zygaena ganymedes* von Malatia wurde von Holik und Sheljuzhko (1956 : 120) kurz beschrieben (3 ♂♂, 1 ♀) . Sie schreiben unter anderem, daß die gelbe Fleckeneinfassung etwas stärker sei als bei den sonst vorgelegenen Stücken aus der taurischen Zone. Die Abbildungen Herrich-Schäffer's der *Zygaena ganymedes* haben deutliche gelbe Fleckenumrandung auf den Vorderflügeln. Auch der von Tremewan 1966 abgebildete Lectotypus ♂ der *Zygaena ganymedes* zeigt die gelbe Fleckenumrandung deutlich. Vielleicht ist es auch möglich, bei Malatia frisches Material zu fangen.

Die Verbreitung der *Zygaena ganymedes* Herrich-Schäffer ist nunmehr unter Einbeziehung der Angaben von Holik und Sheljuzhko (1956) wie folgt anzunehmen: Boz Dagh und taurische Zone Kleinasiens wie schon angeführt; Kurdistan: Chamurlu Dagh, Geröllzone, 2900 m (4 ♂♂, 5 ♀♀), 19.—21. 7. 1934, leg. Kotzsch); Armenien: Khashkhash-Dagh, Geröllnordabhang, 3200 m (1 ♂, 1 ♀), 1.—10. 7. 1936, leg. Kotzsch (coll. Reiss); Kagysman, Dorf Tadan, 5500′ und Tadanka Schlucht, 5500—6000′, nach Miller (1923: 110); Kasikoparan (4 ♂♂, 1 ♀); Armenisches Bergland: Berg Alagëz, Dorf Inaklju (4 ♂♂, 2 ♀♀), 18.—20. 7. 1935, leg. Rjabov und 3.—6. 7. 1938, leg. Tkatshukov; Daralagëz Gebirge: Martiros, 2000 m (28 ♂♂, 14 ♀♀),16. 7.—6. 8. 1938, leg. Sheljuzhko und Pavlitzkaja; Azizbekov, 1650 m (4 ♂♂, 7 ♀♀), 6.—27. 7. 1938, leg. Sheljuzhko und Pavlitzkaja; Güartshin im Tal des Arpa-tshaj (4 ♂♂, 5 ♀♀), 3.—6. 7. 1937, leg. Rjabov; Dorf Arpa (1 ♂), 3.—6. 7. 1937, leg. Rjabov; Sultanbek (2 ♂♂, 1 ♀), 14. 7. 1937, leg. Rjabov; Germatshatach (Nachitshevan) (1 ♂, 3 ♀♀), 26. 6.—13. 7. 1937, leg. Rjabov. Zangezur-Gebirge: Dorf Urumis (2 ♂♂, 1 ♀), 6. 8. 1935, leg. Rjabov; Eriwan (2 ♂♂, 1 ♀), leg. Korb. Ordubat-Gebiet: Nus-nus bei Ordubat, 6000 bis 6500′ (3 ♂♂, 3 ♀♀), 29. 7.—2. 8. 1935, leg. Rjabov; Urnus am Kapudzhich (1 ♂, 1 ♀), 7.—16. 8. 1935, leg. Rjabov.

Als neuester Fundort in der Türkei ist Ak-Sehir, Sultan Dagh zu nennen (5 ♂♂, 2 ♀♀, 15. 6.—15. 7. 1963, leg. Leinfest). Nach diesen Tieren wurde *Zygaena ganymedes* subsp. *sultana* Reiß und Schulte beschrieben und abgebildet (1968: 1, 2). Nach der Veröffentlichung der Beschreibung erhielten wir noch von diesem Fundort 1 ♂, bezettelt: Asia minor, Aksehir, 1000 m, 22. 7.—4. 8. 1961,

leg. CZIPKA und STRECK, (abgeflogen), dessen Genitalien abgebildet werden. Ferner 1 ♀, bezettelt: Aksehir, Asia minor, 1000 m, 20. 7.—5. 8. 1966, leg. CZIPKA.

Auf Grund dieser bekannt gewordenen Fundorte kann festgestellt werden, daß *Zygaena ganymedes* Herrich-Schäffer bis jetzt nur in Berglagen gefangen wurde.

2. Was *Zygaena (Agrumenia) laetifica* Herrich-Schäffer anbetrifft, so herrscht immer noch Unklarheit über den Typenfundort. Bisher war nur Mesopotamien nach 1 ♂ in coll. REISS bekannt. Die Beschreibung HERRICH-SCHÄFFER's erfolgte im Jahr 1846 und die Abbildung im Jahr 1847. Diese Daten wurden dem Systematischen Katalog der Gattung *Zygaena* Fabricius von Hugo REISS und W. Gerald TREMEWAN entnommen. Die Angaben von HOLIK und SHELJUZHKO (1956 : 115) sind zu berichtigen.

Abb. 1: Fundplatz der *Zygaena laetifica leukothea* n. ssp. in der Nähe vom Kap Kara Burun. (Photo nach einem Dia von E. BAUDISCH).

Herr Ernst BAUDISCH, Stuttgart-Hofen fing nun 9 ♂♂, 1 ♀ in der Nähe vom Kap Kara Burun unmittelbar an der Küste, — siehe die abgebildete Photographie des Fundplatzes mit Oleanderbüschen —, im südlichen Kleinasien, die einen bemerkenswerten neuen Hinweis über die Verbreitung der *laetifica* geben können. Der Fundort liegt unweit der Küstenstraße zwischen Antalya und Anlanya. Das Kap Kara Burun wurde nach Mitteilung von Herrn BAUDISCH lt. Baedeker im Altertum Promontorium Leukotheum genannt, ein der Meeresgöttin Leukothea geweihter Tempel Leukotheion soll dort gestanden haben.

Wir benennen die neue Unterart *leukothea* **n. ssp.** Spannweite ♂ 25—29 mm, ♀ 30 mm. Verglichen mit der Beschreibung und Abbildung des typischen *laetifica* ♂ durch HERRICH-SCHÄFFER und mit 1 ♂ aus coll. REISS, bezettelt Mesopotamien, von FUNKE, das der Abbildung HERRICH-SCHÄFFER's nahezu vollkommen gleicht und das auch der Beschreibung entspricht, zeigt *leukothea* eine teilweise größere Statur, teilweise breitere Flügel, dichtere Beschuppung und längere, dickere Fühler mit bei den ♂♂ sehr ausgeprägten Fühlerkolben. Beim ♀ sind die Fühler dünner und schwächer gekolbt. Die Beine sind dunkel, bei einigen Stücken teilweise schmutzig-gelb. Die dunklen Flügelteile sind leicht blauglänzend. Alle Ränder der Vorderflügel

bei den ♂♂ sind blauschwarz, beim ♀ ist der Vorderrand leicht gelb gefärbt. Die Fransen der Vorderflügel sind bei den ♂♂ und beim ♀ dunkel, manchmal gelblich schimmernd, die der Hinterflügel blauschwarz. Das Rot der Vorderflügelflecke, der Hinterflügel, des Halskragens, der Schulterdecken und des Hinterleibs bei ♂ und ♀ ist ein warmes wenig mit gelb vermischtes Karminrot. Der Halskragen ist rot, die Schulterdecken sind bei den ♂♂ nach außen rot, beim ♀ fast ganz rot. Die Valven sind schwarz. Der Hinterleib ist bei 6 ♂♂ oberseits wie beim *laetifica* ♂ rot, bei 3 ♂♂ ist das Rot auf 3 Segmente beschränkt, unterseits ist das Rot wie beim *laetifica* ♂ auf 2—3 Segmente beschränkt, bei 3 ♂♂ fehlt diese rote Gürtelung unterseits. Bei dem einzigen vorhandenen ♀ ist der Hinterleibsgürtel oberseits auf 3 Segmenten deutlich sichtbar, an den Seiten dehnt sich das Rot auf weitere 2 Segmente aus, unterseits schließt die rote Gürtelung nicht zusammen.

Die Vorderflügelflecke 1, 2, 2a der ♂♂ reichen wie beim *laetifica* ♂ bis zum Innenrand, nur der Fleck 2 ist nach außen schmal gelb gerandet. Der Fleck 3 der ♂♂ ist größer als beim *laetifica* ♂ und zeigt nur schwache Spuren einer gelben Umrandung, die nur bei 1 ♂ etwas deutlicher auftritt, und den blauschwarzen Vorderrand nicht erreicht. Der Fleck 4 der ♂♂ ist ebenfalls größer als beim *laetifica* ♂ und ist vom Fleck 3 meistens durch die dunkle Ader getrennt. Die gelbe Umrandung ist bei Fleck 4 rudimentär und deutlicher sichtbar als bei Fleck 3, nur bei 1 ♂ ist der Fleck 3 mit dem Fleck 4 im Rot verbunden. Der Fleck 5 ist bei den ♂♂ wenig größer als beim *laetifica* ♂, nur bei 1 ♂ rudimentär gelb umrandet. Der Fleck 6 der ♂♂ ist klein wie beim *laetifica* ♂, mit dem Fleck 5 verbunden und ohne gelbe Berandung.

Nur bei 1 ♂ nähert sich der Fleck 5 dem Fleck 4 stärker, bei allen übrigen ♂♂ sind die Fleckenreihen 3, 4 und 5, 6 weit durch die blauschwarze Grundfarbe getrennt. Das ♀ zeigt vergrößerte Vorderflügelflecke mit stärkerer gelber Umrandung.

Die Hinterflügel haben eine durchschnittlich etwas breitere blauschwarze Umrandung als beim *laetifica* ♂, diese fällt besonders beim ♀ auf.

Auf der Unterseite der Vorderflügel, die dichter beschuppt ist, liegen die Flecke bei allen ♂♂ und dem ♀ in einem roten Schleier, der das Fleckenfeld einnimmt

---

Taf. 1

Oberste Reihe

links: *Zygaena laetifica leukothea* n. ssp. ♂, Holotypus, Spannweite 28 mm.
Mitte: *Zygaena laetifica leukothea* n. ssp. ♂, Paratypus, Spannweite 29 mm.
rechts: *Zygaena ganymedes* ssp. *sultana* Reiß und Schulte ♂, Holotypus, Spannweite 24 mm.

2. Reihe

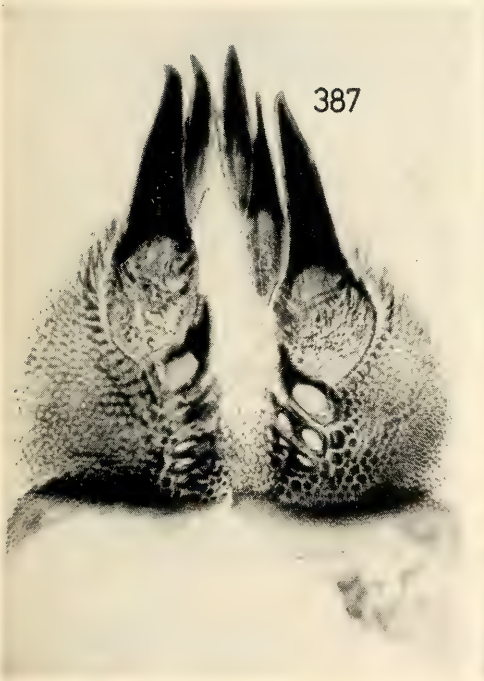
links: *Zygaena laetifica leukothea* n. ssp. ♂, Holotypus, Unterseite, Spannweite 28 mm.
Mitte: *Zygaena laetifica leukothea* n. ssp. ♂, Paratypus, Unterseite, Spannweite 29 mm.
rechts: *Zygaena ganymedes* ssp. *sultana* Reiß und Schulte ♂, Holotypus, Unterseite, Spannweite 24 mm.

3. Reihe

links: *Zygaena laetifica leukothea* n. ssp. ♀, Allotypus, Spannweite 30 mm.
Mitte: *Zygaena laetifica leukothea* n. ssp. ♂, Paratypus, Spannweite 26 mm.
rechts: *Zygaena laetifica* Herrich-Schäffer ♂, Mesopotamien, Spannweite 27 mm.

Unten

links: *Zygaena ganymedes* ssp. *sultana* Reiß und Schulte ♂, Topotypus, Lamina dorsalis (G. U. und Photo NAUMANN 387), vergrößert.
rechts: *Zygaena laetifica leukothea* n. ssp. ♂, Paratypus, Lamina dorsalis (G. U. und Photo NAUMANN 388), vergrößert.


387

388

und der beim *laetifica* ♂ fehlt. Die Vorderflügelflecke selbst und ihre Umrandung bleiben sichtbar. Im Fleckenfeld zeigt sich immer zwischen den Flecken 3 und 5 ein blauschwarzer Fleck. Die Unterseite der Hinterflügel ist wie auf der Oberseite gefärbt.

Holotypus ♂, bezettelt Türkei, Kap Kara Burun, 10. 6. 1967, leg. E. Baudisch in coll. Reiss, Allotypus ♀ mit den gleichen Angaben in coll. Staatliches Museum für Naturkunde, Stuttgart und 8 ♂♂ Paratypen mit den gleichen Angaben in coll. Staatliches Museum für Naturkunde, Stuttgart und in coll. Reiss.

Der Holotypus ♂, der Allotypus ♀, 2 Paratypen ♂♂ sowie die Unterseite des Holotypus ♂ und eines Paratypus ♂ der *Zygaena laetifica* ssp. *leukothea*; *Zygaena laetifica* ♂, Mesopotamien; *Zygaena ganymedes* ssp. *sultana* Reiß und Schulte (Holotypus ♂) und deren Unterseite werden auf der Tafel abgebildet. Die Abbildungen zeigen vornehmlich die Form und Länge der Fühler, den Flügelschnitt, die Lage und Form der Vorderflügelflecke und ihrer gelben Umrandung und die blauschwarze Hinterflügelumrandung.

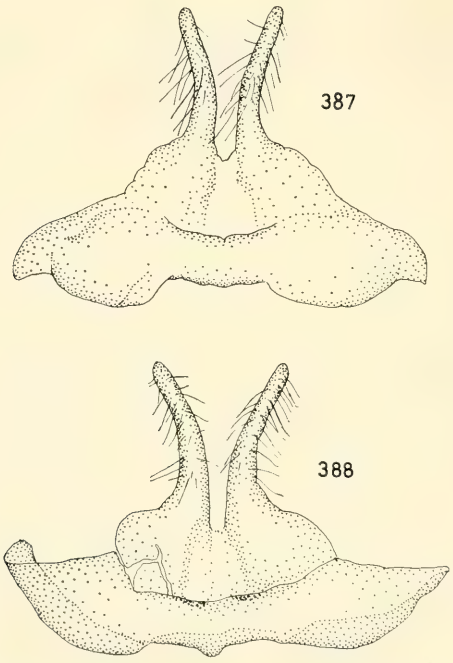


Abb. 2: Oben: *Zygaena ganymedes* ssp. *sultana* Reiß und Schulte ♂, Topotypus: Unkus mit Tegumen, (G. U. Naumann 387) vergrößert.
Unten: *Zygaena laetifica leukothea* n. ssp. ♂, Paratypus: Unkus mit Tegumen, (G. U. Naumann 388) vergrößert.

Außerdem werden von den ♂♂ Genitalien der *laetifica* ssp. *leukothea* n. ssp. der Unkus mit Tegumen und die Lamina dorsalis und von den ♂ Genitalien der *Zygaena ganymedes-sultana* Reiß und Schulte die gleichen Genitalteile abgebildet.

Für die liebenswürdige Unterstützung, die Genitaluntersuchungen, die Zeichnungen der Genitalien sowie für die beiden Photos der Lamina dorsalis sagen wir

Herrn Clas Naumann herzlichen Dank. Herrn E. Baudisch und Herrn H. Czipka danken wir für ihre Hinweise und ihre Mithilfe.

Literatur

Alberti, B. (1958/1959): Über den stammesgeschichtlichen Aufbau der Gattung *Zygaena* F. und ihrer Vorstufen (Insecta, Lepidoptera). — Mitt. zool. Museum Berlin 34 Heft 2 : 301, 35 Heft 1.

Herrich-Schäffer, G. A. W. (1846): Systematische Bearbeitung der Schmetterlinge von Europa, 2 : 44.

— (1847): ibidem 2 : Tafel 12, Abb. 88.

— (1851): ibidem 2 : Tafel 14, Abb. 100, 101.

— (1852): ibidem 6 : 45.

Holik, O. und

Sheljuzhko, L. (1956): Über die Zygaenen-Fauna Osteuropas, Kleinasiens, Irans, Zentralasiens und Sibiriens. — Mitt. d. Münchner Entomol. Gesellschaft 46 : 115—124.

Miller, Ev. (1923): Lepidoptères, rapportés des environs de Kagysman dans le district de Kars (Caucase). — Bull. soc. ent. Moscou 2 Nr. 2, 1923 : 81—118 (Russ.).

Reiss, H. (1933 a): Versuch einer Monographie über die Gruppen der *Zygaena fraxini* Mén. und *olivieri* Boisd. (Lep.). — Ent. Rundschau 50 : 204, 205 mit 1 Farbtafel und 1 Schwarzweißtafel.

— (1933 b): in Seitz: Die Groß-Schmetterlinge der Erde, Suppl. 2 : 267, Tafel 16 m.

— (1958): Versuch der Darstellung von Entwicklungsreihen bei der Gattung *Zygaena* F. (Lep.). — Z. der Wiener Ent. Gesellschaft, 43 : 157—161 mit Skizzen.

Reiss, H. und

Schulte, A. (1968): On a new Subspecies of *Zygaena (Agrumenia) ganymedes* Herrich-Schäffer (Lep. Zygaenidae). — Entomologist's Record 80 : 1, 2, pl. 1, figs. 1, 2.

Reiss, H. und

Tremewan, W. G. (1967): A systematic Catalogue of the Genus *Zygaena* Fabricius p. 70—72. — Series Entomologica, Vol. 2. Dr. W. Junk, Den Haag, Niederlande.

Tremewan, W. G. (1966): On some Type Specimens of the Genus *Zygaena* Fabricius (Lep. Zygaenidae) in the British Museum (Natural History). — Entomologist's Record, J. Var., 78 : 31, figs 1, 2, pl. 1, fig. 1.

Anschrift der Verfasser:
Hugo Reiß, 7 Stuttgart 1, Traubenstraße 15 B.
Dr. Günther Reiß, 7 Stuttgart-Vaihingen, Barchet 23.

14.0645
937

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde
aus dem Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart

Stuttgart 1. September 1969 Nr. 206

Beitrag zur Floristik Äthiopiens (Piperaceae – Leguminosae)

(Ergebnisse der botanischen Reisen Oskar Sebald 1966 und 1968, Nr. 3)

Von Oskar Sebald, Stuttgart

Mit 8 Abbildungen

I. Einleitung

Der folgende Beitrag enthält die floristischen Ergebnisse meiner Reisen nach Äthiopien in den Jahren 1966 und 1968 für einen Teil der dikotylen Familien. Es sind behandelt die Familien bis zu den Leguminosae einschließlich in der Reihenfolge nach den Genera siphonogamarum von Dalla Torre & Harms. G. Cufodontis (ab 1953) hat in seiner Enumeratio plantarum Aethiopiae (nachfolgend stets **EPA** abgekürzt) dieselbe Reihenfolge gewählt, so daß ein unmittelbarer Vergleich damit möglich ist.

Die Bestimmungen erfolgten nicht nur nach den in Florenwerken, Monographien und Revisionen vorhandenen Schlüsseln und Beschreibungen, sondern mit wenigen Ausnahmen auch durch Vergleich mit Herbarmaterial. Glücklicherweise befindet sich auch in unserem Stuttgarter Herbar eine größere Anzahl von Proben, die von W. Schimper in Äthiopien gesammelt worden sind und von denen viele als Isotypen zu betrachten sind. Ähnliches gilt auch für das Material, das von Th. Kotschy im Sudan gesammelt worden ist. Wesentlich gefördert wurde meine Arbeit auch durch Besuche in den Herbarien von Florenz, München und Tübingen. Für die Möglichkeit dort zu arbeiten, bedanke ich mich bestens bei den Leitern und Mitarbeitern dieser Sammlungen. Sehr bedanke ich mich auch bei dem Herrn Direktor und dessen Stab in Kew für die Bestimmung einiger kritischer Arten, bei Frau Prof. S. Balle (Brüssel) für die Bestimmung der Loranthaceae (diese Familie folgt in einem späteren Beitrag).

Ich habe in diesen Beitrag bewußt auch die an sich häufigen Arten aufgenommen. Gerade für das äthiopische Gebiet findet man in der Literatur und in den Herbarien selbst von solchen Arten oft nur ganz wenige Fundorte belegt. Das Schema der Datenanordnung ist folgendes: Landschaft (meist abgekürzt), Höhenlage (tiefster und höchster von mir gefundener Wert), Fundorte, Angaben über Formation und Standort, Monat (römische Ziffern) und Jahr, Entwicklungszustand der Pflanze, Blütenfarbe, Sammelnummern, einheimische Pflanzennamen, sonstige Beobachtungen, Bemerkungen. Ich hoffe, so auch einiges zum Wissen über das ökologische und phänologische Verhalten äthiopischer Pflanzen beitragen zu können.

SMITHSONIAN
DEC 22 1970

II. Lage der Sammelgebiete

Über den Verlauf meiner Reise von 1966 und über einige vegetationskundliche Beobachtungen wurde in einer früheren Arbeit (O. SEBALD 1968) schon berichtet. Auch liegt die Bearbeitung der bei dieser Reise gesammelten Compositen sowie einiger Gattungen anderer Familien schon vor (G. CUFODONTIS 1968). Meine Reise im Juni und Juli 1968 führte mich ebenfalls wieder nach Bahar Dar am Tana-See, bei der ich den Zustand der Pflanzenwelt am Anfang der Regenzeit kennenlernte. Zusätzlich konnte ich noch eine Woche in Lalibela (Prov. Wollo) und eine Woche im Awash-Tal (Prov. Schoa) verbringen. In diesem Beitrag sind die floristischen Ergebnisse beider Reisen zusammengefaßt.

1. Semyen-Gebirge (nachfolgend stets **SE** abgekürzt):

Aufenthalt 6. bis 26. 11. 1966 zusammen mit Prof. Dr. J. WERDECKER, Darmstadt. Ich sammelte an Orten, die zwischen den geographischen Koordinaten 37°57′—38°23′ E und 13°05′—13°20′ N lagen. Die Höhenlage schwankte zwischen 2150 und 4200 m. Geologisch bewegten wir uns in Semyen die ganze Zeit im Bereiche vulkanischer Gesteine.

Koordinaten öfters genannter Orte:

Mildekapsa Mariam	37°57′ E, 13°12′ N	3180 m NN
Kurbäd Mätaya	38°11′ E, 13°15′ N	3600 m NN
Dorf Amba Ras	38° 7′ E, 13°13′ N	3500—3600 m NN
Buahit-Paß	38°13′ E, 13°15′ N	4200 m NN
Lori	38°13′ E, 13°18′ N	3400 m NN
Madsche-Bach	38°19′ E, 13°16′ N	3000 m NN
Mätälal-Paß	38°21′ E, 13°17′ N	3700 m NN
Sabra	38°22′ E, 13°19′ N	3400 m NN
Dorf Madsche Yäsus	38°21′ E, 13°15′ N	3500 m NN
Märescha	38°17′ E, 13°13′ N	3000 m NN
Baharamba	38°15′ E, 13°11′ N	2830 m NN
Grarya	38°15′ E, 13° 9′ N	2700 m NN
Enschetkab	38° 6′ E, 13° 5′ N	3160 m NN
Schoada	38° 3′ E, 13° 5′ N	2150 m NN
Baritta	38° 1′ E, 13° 6′ N	3030 m NN

Das Semyen-Gebirge gehört zur heutigen Provinz Begemder mit der Hauptstadt Gondar. In den neueren Folgen der EPA mit B bezeichnet, in den älteren ist die Provinz Begemder ein Teil des Gebietes A (Amhara).

2. Lalibela (nachfolgend stets **LA** abgekürzt):

Aufenthalt vom 12. bis 19. 6. 1968. Koordinaten: 39°03′ E, 12°01′ N. Da ich von Lalibela aus nur Tagesexkursionen unternahm, sind die genaueren Sammelorte mit Himmelsrichtung und geschätzter Entfernung von Lalibela angegeben. Die Höhenlage dieser Orte schwankte zwischen 2300 und 3400 m NN. Geologisch befand ich mich auch hier im Bereich vulkanischer Gesteine. Dieses Gebiet gehört zur Provinz Wollo. Ein Landschafts- oder Unterprovinzname für diese Gegend heißt Lasta.

3. B a h a r D a r (nachfolgend stets **BD** abgekürzt):

Aufenthalt vom 5. bis 25. 10. 1966, 29. 11. bis 2. 12. 1966 und vom 19. 6. bis 15. 7. 1968. Koordinaten: 37°23′ E, 11°36′ N. Da ich von Bahar Dar aus nur Tagesexkursionen unternahm, habe ich auch hier die genauen Sammelorte mit Lokalnamen (soweit feststellbar), mit Himmelsrichtung und Entfernung von Bahar Dar jeweils bei den einzelnen Arten angegeben. Die Höhenlage der Sammelorte liegt zwischen 1700 m und 2000 m NN. Auch um Bahar Dar gibt es von Alluvionen abgesehen nur vulkanische Gesteine als Ausgangsmaterial der Bodenbildung. Die meisten Sammelorte um Bahar Dar gehören zur Provinz Godjam. Nur die östlich bzw. nordöstlich des Blauen Nils gelegenen Orte zählen zur Provinz Begemder. Ich habe bei den einzelnen Arten vermerkt, wenn ein Fundort schon auf dem Gebiet der Provinz Begemder liegt. Findet sich kein Vermerk, so sind die unter BD aufgeführten Fundorte zu der Provinz Godjam zu rechnen.

4. A w a s h - T a l zwischen Metahara und Awash-Station (nachfolgend stets **AW** abgekürzt):

Aufenthalt vom 17. bis 23. 7. 1968. Koordinaten 39°58′ E, 8°53′N. Stützpunkt war das Zeltcamp beim Awash-Wasserfall im Awash-Nationalpark. Höhenlage der Sammelorte zwischen 900 und 1000 m NN. Sehr trockene Gegend mit vorherrschendem Akazien-Buschland. Gehört heute zur Provinz Schoa.

Einige wenige Arten stammen auch von anderen Stellen in Äthiopien:

Provinz Schoa: Menagasha-Nationalpark und Berg Wodschadscha, 20 km westlich Addis Abeba (30. 10. 1966). Fiche-Gebirge etwa 90 km nördlich Addis Abeba (15. 7. 1968).

Provinz Godjam: Niltal bei der Querung durch die Straße von Debra Markos nach Addis Abeba, sowie einige andere Stellen in dieser Provinz entlang dieser Straße (15. 7. 1968).

Provinz Eritrea: Bei Asmara an der Straße in Richtung Massaua (11. 6. 1968).

III. Dicotyledoneae (Piperaceae — Leguminosae)

Piperaceae

Peperomia abyssinica Miq.

Prov. Schoa: 2700 m; im Menagasha-Nationalpark westlich Addis Abeba, häufig, epiphytisch auf Olea; X. 66 (920).

Peperomia reflexa (L. f.) A. Dietr. (Abb. 1)

BD: 1800 m; Debra Mariam Insel 4 km N von BD; epiphytisch auf *Syzygium guineense* im Uferwald; VI. 68 (2394). In EPA noch nicht für die Provinzen Godjam und Begemder angegeben.

Abb. 1. *Peperomia reflexa* (L. f.) A. Dietr. (SEBALD Nr. 2394)
Maßstab 1:2,3

Salicaceae

Salix subserrata Willd.

SE: 2950 m; Mayschaha-Tal, im Seitental des Madsche Yäsus-Baches; kleiner Baum zwischen Bachgeröll wachsend, XI. 66 frucht. (1216). Ferner beobachtet im Tällak-Tal westlich Sabra; 2900 m; 7 bis 10 m hoher Baum in Schluchtgehölzen an Bachufer; XI. 66. Einheimischer Name „Kaya".

Myricaceae

Myrica salicifolia Hochst. ex Rich.

SE: 2200—3000 m; am Abstieg von Enschetkab nach Schoada im Bälägäs-Tal an mehreren Stellen; im Mayschaha-Tal am Naha-Bach bei Grarya; im Tällak-Tal bei Sabra; stellenweise häufiger und bis 20 m hoch werdender Bum, vorzugsweise in Schluchten und entlang von Bächen, manchmal auch nur als 3—4 m hoher Strauch; XI. 66 blüh. (1296, 1351, 1355, 1386, 1393).

LA: beobachtet bei 2700 m ein großer Baum; einheimischer Name „Schenet".

Ulmaceae

Celtis kraussiana Bernh. ex Krauss

STU: Schimper 1162

BD: 1900 m; ca. 10 km NNO von BD (zu Prov. Begemder); bis 20 m hoher Waldbaum auf vulkanischem Gestein; X. 66 frucht. (774). Ferner beobachtet auf der Insel Entons im Tana-See ca. 6 km NW von BD, X. 66 u. VI. 68.

Moraceae

Dorstenia barnimiana Schwfth. var. *ophioglossoides* Engler

BD: 1800—2000 m; Debanki Hill 4 km W von BD; Berg „Ainewetsch" ca. 10 km SSW von BD; 2,5 km NW von BD; Bezawet Hill 4 km SO von BD; ca. 10 km NNO von BD nahe der Straße in Richtung Gondar (zu Prov. Begemder); um BD offenbar ziemlich häufig in lichten Savannenwäldern und gebüschreicher Weidesavanne auf vulkanischen Böden! VI., VII. 68 blüh. (2121, 2168, 2197, 2252, 2347, 2465).

Ficus brachypoda Hutch.? (Abb. 2)

BD: 1800 m; Debra Mariam Insel 4 km N von BD; 10 m hoher Baum im Uferwald; VI. 68 frucht. (2400). Ferner beobachtet auch im Niltal ca. 7 km S von BD, VI. 68.

Diese *Ficus-Art* unterscheidet sich deutlich von allen anderen um Bahar Dar angetroffenen. Trotzdem bereitet ihre Zuordnung einige Schwierigkeiten. Kennzeichnend sind die länglich-eiförmigen Blätter (12—18 cm lang, 6—9 cm breit), die 3—8 cm lang gestielt sind. Die Blattspitze ist meist etwas acuminat, aber nicht auffallend lang, wie dies J. Hutchinson (1916), in der Flora of Tropical Afrika VI/2 für *F. brachypoda* angibt. Die ausgewachsenen Feigen sind frisch 3—4 cm dick, gewöhnlich etwas länger als breit. Sie sitzen einzeln oder zu zweit auf nur wenige Millimeter langen Stielen in den Achseln der Blätter. R. G. Pichi-Sermolli (1951) hat diese Art ebenfalls bei Bahar Dar mehrfach gesammelt und zu *F. brachypoda* Hutch. gestellt. Meine Proben stimmen mit seinen im Herbar Florenz aufbewahrten überein. Das Studium zahlreicher Proben brachte ihn dazu, *F. brachypoda* nur als Unterart von *F. ovata* Vahl zu betrachten. Mit den Beschreibungen letzterer Art stimmen meine Pflanzen auch recht gut überein, in manchen Merkmalen besser als mit denen von *F. brachypoda*. Nur die für diese Art als typisch angegebenen großen,

basalen Brakteen der jungen Feigen waren an meinem Material nicht (mehr?) vorhanden. Mit *F. sur* Forsk. haben diese Pflanzen sicher nichts zu tun, wie es G. Cufodontis in EPA auf Grund des einheimischen Namens vermutet. Dieser bezieht sich wohl auf die ziemlich großen Feigen, die beiden Arten gemeinsam sind.

Abb. 2. *Ficus brachypoda* Hutch. ? (Sebald Nr. 2400)
Maßstab 1:3,0

Ficus gnaphalocarpa (Miq.) Steud. ex Rich.

TUB: Schimper 874 (Isotypus).

BD: 1800—1850 m; Kotita Hill 3 km W von BD; Halbinsel von Shimbet Michael 2 km NW von BD; Jebab ca. 9 km SW von BD; 10—20 m hohe, meist einzelstehende Bäume in der Sekundärsavannen-Landschaft und zwischen Feldern, ziemlich häufig um BD; X. 66 u. VI., VII. 68 blüh. u. frucht. (342, 2309, 2493).

Ficus ingens (Miq.) Miq.

BD: 1850 m; Ca. 8 km SW bei dem Dorf Jebab; einzelstehender, 15 m hoher Baum; VII. 68 (2503).

Es waren keine Feigen vorhanden. Die Bestimmung erfolgte nach den Blättern mittels Herbarvergleich. Auch R. G. Pichi-Sermolli (1951) hat diese Art mehrfach in der Tanasee-Gegend gesammelt.

Ficus sur Forsk.

LA: 2600 m; 2 km SO von LA; 10 m hoher Baum nahe einer Bachrinne; VI. 68 mit reifen Feigen (2075). Einheimischer Name „Schualla".

Ficus thonningii Blume

BD: 1800 m; Halbinsel von Shimbet Michael 2 km von BD; kleiner Baum in der Sekundärsavanne; VI. 68 mit Feigen (2365).

Ficus vasta Forsk.

BD: 1750—1900 m; 3 km W zwischen Shimbet und Debanki Hill; 4 km NNW von BD; 10 km und 12 km SW bei Jebab; 15 km SO im Niltal; in der Umgebung von BD häufiger, großer, 10—20 m hoher, meist einzelstehender, breitkroniger Baum; X. 66 und VI., VII. 68 mit ausgewachsenen Feigen (534, 807, 817, 2254, 2617).

Meine Pflanzen variieren hinsichtlich des Behaarungsgrades der Blätter und der Feigen sowie der Länge des Stieles der Feigen. Diese Merkmale variieren offensichtlich unabhängig voneinander. J. Mildbraed und M. Burret (1911) weisen schon auf diese Tatsache hin. Sie beziehen *F. dahro* Delile in diese Art ein. J. Hutchinson (1916) hält dagegen diese Arten getrennt. Allerdings scheinen mir sein Schlüssel und seine Beschreibungen der beiden Arten kaum eine sichere Unterscheidung zu erlauben, wenn man diese Variabilität in Betracht zieht. Meine Nr. 807 zeigt eine sehr große Ähnlichkeit mit der im Herbar STU vorhandenen und von J. Hutchinson für *F. dahro* zitierten Schimper-Pflanze Nr. 1934. Bei den anderen Nummern spricht auf jeden Fall die überwiegende Mehrzahl der Merkmale für *F. vasta* Forsk., z. T. in der var. *glabrescens* Hutchinson.

Urticaceae

Urera hypselodendron (Hochst.) Weddell

STU: Schimper 136 (Isotypus)

BD: 1800 m; Halbinsel von Shimbet Michael 2 km NW von BD; Liane in Bäumen; X. 66 rosa blüh. (170, 791). Ferner beobachtet auf der Insel Entons im Tana-See, X. 66.

Weitere Beobachtungen dieser Liane machte ich im Semyen-Gebirge im Tällak-Tal bei Sabra (2900 m) und bei Lalibela in der Nähe der Kirche Imrahana Christos (2900 m).

Girardinia heterophylla (Vahl) Decne ssp. *adoensis* (Hochst. et Steudel) Cuf.

BD: 1820 m; 3 km WNW im Wald des Kirchenhügels von Sesela Abo; X. 66 frucht. (542).

Proteaceae

Protea madiensis Oliver

BD: 1900—2000 m; 20 km SW von BD nahe der Straße nach Danghila; auf dem Berg „Ainewetsch" ca. 10 km SSW von BD; kleiner, 3 m hoher Baum in Savannengehölzen auf vulkanischem Boden; XI. 66 abgeblüht, VI. 68 blüh. (843, 2341).

Diese Art war bis vor kurzem nicht aus Äthiopien bekannt. G. Cufodontis (1962) stellte sie erstmals in den Aufsammlungen von Kuls aus der Provinz Godjam fest.

Santalaceae

Osyris abyssinica Hochst. ex Rich.

SE: 3200 m; am Nordabfall des Buahit; 4 m hoher Strauch in Schluchtgehölz; XI. 66 grünlich blüh. (1138, 1172). Einheimischer Name „Karatt".

BD: 1850—1950 m; Debanki Hill 4 km W von BD; 10 km SW von BD; ca. 10 km NNO von BD (zu Prov. Begemder); um Bahar Dar häufiger, meist 2—3 m hoher Strauch in lichten Savannenwäldern und in Gebüschen auf basaltischem Boden; X. 66 blüh. und frucht. (607, 634, 636, 637, 724, 782).

Olacaceae

Ximenia americana L.

BD: 1780—1900 m; 7 km S im Niltal; 4 km W auf dem Debanki Hill; 2—3 m hoher, kleiner Baum oder Strauch in Savannenwäldern auf basaltischem Boden; VI., VII. 68 gelbgrün blüh. und frucht. (2248, 2276, 2415 a). Einheimischer Name „Onkoi", Früchte werden gegessen. Auch an anderen Stellen öfters beobachtet, z. B.: Niltal ca. 15 km SO von BD; 25 km NNO von BD nahe der Straße in Richtung Gondar; auf dem Berg „Ainewetsch" 10 km SSW von BD.

Polygonaceae

Rumex abyssinicus Jacq.

BD: 1870 m; 10 km SW von BD nahe der Straße nach Danghila; Savanne mit Brachfeldern; Pflanze 1,5 bis 2 m hoch; X. 66 frucht. (236).

Rumex nervosus Vahl

SE: 3000 m; Mayschaha-Tal, im Seitental des Madsche Yäsus-Baches; verbreitet auf Hängen mit lockerer, devastierter Vegetation; rötlich blüh. u. frucht. Halbstrauch oder Strauch; XI. 66 (1183).

LA: häufig beobachtet in Lagen zwischen 2400—2800 m; VII. 68.

BD: 1900 m; ca. 10 km SW von BD; 1—2 m hoher Strauch zwischen Brachfeldern; X. 66 blüh. (706). Einheimischer Name „Beitschu".

Polygonum nepalense Meissn.

SE: 2900 m; Tälläk-Tal bei Sabra; auf Sand in trockenem Bachbett; XI. 66 weißlich blüh. (1292).

Polygonum plebeium R. Br.

BD: 1850 m; ca. 8 km SW von BD zwischen Debanki Hill und Jebab; auf Brachfeld auf vulkanischem Boden; VI. 68 grünlich-weiß blüh. u. frucht. (2337).

Polygonum pulchrum Blume

BD: 1800 m; Halbinsel von Shimbet Michael 2 km NW von BD; häufig in den *Papyrus*-Sümpfen und zwischen den Basaltblöcken am Seeufer; bis 2 m hoch werdend; VI., VII. 68, rosa blüh., X. 66 frucht. (306 det. Kew Staff, 411, 878, 2104. 2646).

Polygonum setulosum A. Rich.

BD: 1800 m; Sumpf zwischen Kotita Hill und Hospital; Grasland zwischen Sesela Abo und Hospital ca. 3 km WNW von BD; bei Shembekober 5 km NW von BD; Sümpfe und nasse Grasländer, die aber in der Trockenzeit austrocknen; X. 66, VI., VII. 68 rosa blüh. u. frucht. (384, 426 det. Kew Staff, 2297, 2540).

G. Cufodontis (1953 in EPA) verweist *P. setulosum* Rich. in die Synonymie von *P. pulchrum* Blume, während R. A. Graham (1958) beide Arten getrennt hält. Auch bei dem Material beider Arten vom Tana-See ist die Trennung nicht sehr deutlich. Man könnte daher an der Berechtigung einer solchen zweifeln. Z. B. liegt bei allen Bahar Dar-Pflanzen beider Arten die Perianthlänge zwischen 4,0 und 5,5 mm, während R. A. Graham (1958) als Unterscheidungsmerkmal angibt, daß die Perianthlänge bei *P. setulosum* gewöhnlich 3 mm nicht überschreitet. Die hier zu *P. setulosum* gestellten Pflanzen weisen aber graduell geringer behaarte oder fast kahle Pedunculi, durchschnittlich kleinere Blätter mit weniger dicht stehenden Seitennerven auf, also Merkmale, die R. A. Graham zur Unterscheidung heranzieht. Auch ökologisch scheint wenigstens bei Bahar Dar das Verhalten unterschiedlich zu sein. *P. setulosum* besiedelt nasse Grasländer und Sümpfe, die wohl in der Trockenzeit austrocknen werden. *P. pulchrum* fand ich dagegen nur am dauernd nassen Seeufer in *Papyrus*-Sümpfen und als eigene Bestände bildende, meist im Wasser in Ufernähe wachsende Pflanze. Bei den geringen morphologischen und dazu noch ziemlich variablen Unterschieden könnte es sich hier natürlich auch nur um Modifikationen handeln. Eine Entscheidung ist hier mit Herbarmaterial allein nicht zu fällen.

Abb. 3. *Polygonum senegalense* Meissn. forma *albotomentosum* R. Grah. im Papyrusgürtel im Tana-See.

Polygonum senegalense Meissn. forma *albotomentosum* R. Grah. (Abb. 3).

BD: 1800 m; Shimbet 2 km NW von BD; 1,0 bis 1,5 m hohe Pflanze im *Papyrus*-Gürtel am Seeufer; VI. 68 blüh. u. frucht. (2122).

Oxygonum atriplicifolium (Meissn.) Mart. var. sinuatum Baker (*O. sinuatum* (Meissn.) Dammer)

BD: 1780—1850 m; Kotita Hill; zwischen Kotita Hill und Hospital; Niltal 5 km S von BD; Halbinsel von Shimbet Michael 2 km NW von BD; Äcker und beweidetes Brachland; X. 66 rosa-rötl. blüh. u. frucht., VI. 68 nur blüh. (353, 382, 667, 2308).

Chenopodiaceae

Chenopodium opulifolium Schrad. in Koch et Ziz

AW: 950 m; an Wegrand im Akazien-Busch nahe des Awash-Camps; ca. 80 cm hoch; VII. 68 blüh. u. frucht. (2763).

Chenopodium schraderianum Roem. et Schult.

SE: 3200 m; Mayschaha-Tal, im Seitental des Lowa-Baches; auf felsigem, locker heideartig bewachsenem Hang; XI. 66 frucht. (1329).

Amaranthaceae

Celosia populifolia Moq. in DC

STU: Schimper 1038 (Isotypus)

AW: 950 m; 1,5 m hoher Halbstrauch im Akazien-Buschland; VII. 68 blüh. (2720).

Celosia schweinfurthiana Schinz

BD: 1800 m; Insel Entons im Tana-See 6 km NW von BD; krautige, halb kletternde Pflanze am Waldrand; X. 66 u. VI. 68 blüh. u. frucht. (250, 277, 2210).

Amaranthus lividus L. var. *ascendens* (Loisel.) Thell.

BD: 1800 m; Shimbet 2 km NW von BD; auf Grabenaushub am Seeufer; VI. 68 blüh. u. frucht. (2203).

Nach EPA bisher auf äthiopischem Gebiet nur aus Eritrea bekannt.

Pupalia lappacea (L.) Juss.

TUB: Schimper 1221, 901 (aus Arabien), Kotschy 96.

AW: 950 m; Akazien-Buschland beim Camp; 1,5 m hoher Halbstrauch; VII. 68 blüh. u. frucht. (2744).

Die jungen Blätter und Sproße sowie die Inflorescenz sind dicht mit einer langseidigen, manchmal fast spinnwebigen Behaarung bedeckt. Bei voll entwickelten Teilinflorescenzen habe ich eine Zusammensetzung aus 7 fertilen und 8 sterilen Blüten festgestellt. Von dem oben angeführten Vergleichsmaterial besteht mit der Schimper Nr. 901 aus Südarabien eine gute Übereinstimmung. Schimper 1221 und Kotschy 96 haben etwas größere Blätter und nicht diese starke Behaarung. Von den in der EPA für dieses Gebiet angegebenen *Pupalia*-Arten, die einer Revision bedürftig sind, werden für *P. robecchii* Lopr. und für *P. sericea* Fiori (G. Lopriore 1899, A. Fiori

1912 a) eine ähnlich dichte, seidige Behaarung angegeben, doch stimmen eine Reihe anderer Merkmale nicht mit meiner Pflanze überein.

Pupalia aff. *scandens* Fiori

AW: 950 m; kletternd in *Acacia senegal*-Büschen; VII. 68 blüh. u. frucht. (2745).

Von voriger Sippe durch den Habitus einer Kletterpflanze, durch fast kahle Zweige und Inflorescenzachsen, durch nur mäßig bis schwach (abstehend) gelblich behaarte, etwas stärker zugespitzte Blätter verschieden. A. Fiori (1912 b) nimmt schon eine nahe Verwandtschaft zu *P. distantiflora* A. Rich. an, die aber schon von P. Ascherson bei G. Schweinfurth (1867) zu einer Varietät von *P. lappacea* (L.) Juss. reduziert wurde. Wenn man aber die beiden von mir gesammelten Pflanzen nebeneinander in der Natur gesehen hat, fällt es sehr schwer zu glauben, daß es sich dabei um die gleiche Art handeln soll. Doch zu einer sicheren Beurteilung ist natürlich noch viel mehr Material erforderlich.

Aerva persica (Burm. f.) Merrill

AW: 950 m; in Lichtung des Akazien-Buschlandes bei Camp Awash; 1 m hoher Halbstrauch; VII. 68 blüh. (2708).

Prov. Godjam: 1200 m; Niltal bei der Querung durch die Straße Debra Markos — Addis Abeba; 1 m hoher Halbstrauch; VII. 68 blüh. (2662).

Achyranthes aspera L.

SE: 3000 m; Mayschaha-Tal, im Seitental des Madsche Yäsus-Baches; auf heideartig bewachsenem Hang; Blütenstand violett überlaufen; XI. 66 blüh. (1182).

BD: 1700 m; bei den Nilfällen ca. 25 SO von BD; an Gebüschrändern; 1—1,5 m hoch, halbstrauchig werdend; X. 66 blüh. (102). Auch an vielen anderen Stellen um BD beobachtet.

Centrostachys aquatica (R. Br.) Wall. ex Moq. in DC.

BD: 1800 m; 2,5 km WNW von BD zwischen Shimbet und Kotita Hill; am Rande eines Sumpfes; X. 66 blüh. (374).

Alternanthera nodiflora R. Br.

STU: Schimper 1068, Kotschy 165

BD: 1780—1850 m; Kotita Hill 3 km W von BD; Niltal 10 km SSO von BD; Brachfelder auf frischeren oder feuchten Böden; X. 66 u. VII. 68 blüh. u. frucht. (357 b, 2546, 2570).

Alternanthera sessilis (L.) R. Br.

BD: 1800 m; 2 km NW bei Shimbet; Debra Mariam Insel 4 km N von BD; am Ufer des Tana-See, mit Vorliebe im *Papyrus*-Gürtel; X. 66 u. VI. 68 blüh. u. frucht. (289, 2206, 2385).

AW: 950 m; am Ufer des Awash beim Camp Awash; VII. 68 blüh. u. frucht. (2800). In EPA noch nicht für Provinz Schoa angegeben.

Nyctaginaceae

Boerhavia coccinea Mill.

STU: Kotschy 160

Prov. Godjam: 1200 m; Niltal bei der Querung durch die Straße Debra Markos — Addis Abeba; VII. 68 blüh. u. frucht. (2672).

Commicarpus pentandrus (Burch.) Heim.

SE: 2150 m; Bälägäs-Tal bei Schoada; am Wegrand 1 m hoher Halbstrauch, klebrig; XI. 66 rötlich blühend (1398).

Commicarpus verticillatus (Poir.) Standl.

STU: Kotschy 144

AW: 950 m; beim Awash Camp an Wegrand; VII. 68 lila blüh. (2767).

Aizoaceae

Mollugo nudicaulis Lam.

AW: 950 m; Lichtung des Akazienbuschlandes auf sandigem Boden; VII. 68 weiß blüh. (2730).

Glinus lotoides L.

BD: 1800 m; Shimbet 2 km W von BD; feuchte Stellen im Weideland; niederliegendes Kraut; VI. 68 grünl. blüh. u. frucht. (2166, 2255).

Mesembryanthemum abyssinicum Regel

SE: 3500 m; Mayschaha-Tal zwischen den Dörfern Madsche und Misman; auf felsigen Stellen; XI. 66 lila blüh. (1308).

Portulacaceae

Portulaca oleracea L.

BD: 1800 m; Halbinsel von Shimbet Michael 2 km NW von BD; bei dem Dorf Jebab ca. 8 km SW von BD; Weideland, z. T. etwas feuchtere Stellen; VI., VII. 68 gelb. blüh. (2138, 2490).

AW: 950 m; am Ufer des Awash auf schlammigem Boden; VII. 68 gelb blüh. (2869).

Portulaca kermesina N. E. Br.

AW: 950 m; trockene, steinige Stellen im Akazien-Buschland; VII. 68 blüh. u. frucht. (2770).

Montia fontana L. ssp. *fontana*

(= *M. lamprosperma* Cham.)

SE: 4200 m; südöstlicher Vorgipfel des Kiddis Ared; am Nordosthang zwischen Felsen in feuchten Moosrasen; XI. 66 lila blüh. (1256, 1259).

Diese Art fehlt in der EPA. Es dürfte sich also um den ersten Fund aus dem äthiopischen Hochland handeln. Nach O. Hedberg (1957) sind *Montia*-Vorkommen in Afrika südlich der Sahara aus den ostafrikanischen Gebirgen in Uganda, Kenya, Tanganyika und dem nordöstlichen Kongo bekannt. Die große Lücke im Areal zwischen diesen ostafrikanischen und den nordafrikanischen-europäischen Vorkommen wird durch den Fund in Äthiopien erheblich verkleinert. Auch das äthiopische Vorkommen ist wie die ostafrikanischen der Subspecies *fontana* zuzuordnen.

Basellaceae

Basella rubra L.

BD: 1800 m; Halbinsel von Shimbet Michael 2 km NW von BD; in Gebüschen kletternd; X. 66 rosa blüh. (168).

Caryophyllaceae

Cerastium octandrum Hochst. ex Rich.

SE: 3600—4200 m; Kurbät Mätaya zwischen Amba Ras und Buahit; am Buahit-Paß; in beweideten, mageren Rasen, zwischen *Erica-arborea*-Büschen und in Schuttfluren auf basaltischem Gestein; XI. 66 weiß blüh. u. frucht. (1041, 1069, 1085, 1078, 1110).

Das in Semyen gesammelte Material dieser Art ist in einer Reihe von Merkmalen ziemlich variabel. So schwanken die Verhältnisse Kelchlänge : Kapsellänge und Kelchlänge : Petalenlänge beträchtlich. Die reife Kapsel ist bei der Hochlagenform 1110 meist 1 bis 1,5 mm kürzer als der 6—7 mm lange Kelch. Bei 1041 ist dagegen die Kapsel um 1 bis 3 mm länger als der Kelch. Bei der Hochlagenform 1110 sind die Petalae gleichlang oder etwas kürzer als der Kelch. Bei der besonders schattig aufgewachsenen Form 1078 sind die Petalae 2,5 mm länger als der Kelch. Die Kapselzähne sind bei allen Nummern gerade oder fast gerade und die Petalae an der Spitze schmal eingeschlitzt. Der Schlüssel bei O. Hedberg (1957) führt ohne weiteres zum Ziel, während der von W. B. Turrill (1956) nicht völlig auf das Semyen-Material anwendbar erscheint.

Sagina abyssinica Hochst. ex Rich.

SE: 3600 m; Kurbät Mätaya zwischen Amba Ras und Buahit; in beweideten, mageren Rasen und auf Basaltkies; XI. 66 weiß blüh. (1052, 1070, 1083).

Ein Vergleich mit der Bearbeitung der afroalpinen *Sagina*-Arten durch O. Hedberg (1954) ergab, daß sich die Proben 1052 und 1070 ohne Schwierigkeit der Subspecies *abyssinica* zuordnen lassen. Nur die Samenlänge war geringfügig größer als sie von O. Hedberg gefunden wurde. Die Höchstwerte lagen bei 0,60 mm.

Problematischer gestaltete sich die Bestimmung der Probe 1083. Sie paßt zu keiner der für Semyen in Frage kommenden *Sagina*-Sippen in allen Merkmalen. Die Wuchsform ist dicht polsterförmig mit kurzen, aber mehrblütigen Zweigen. Die Sepalae sind nur 2,5 bis 3 mm lang, während sie bei den beiden anderen Proben 4 bis 4,5 mm lang sind. Die Petalae sind vorhanden und mit 3 bis 3,5 mm so lang oder geringfügig länger als der Kelch. Bei den beiden anderen Proben sind die Petalae mit 2 bis 3,5 mm Länge deutlich kürzer als der Kelch. Die größere Länge der Samen, Form und Länge der Sepalae deuten auf *S. afroalpina* hin. Allerdings sind die Samen nach meinen Messungen nicht so deutlich länger als bei den anderen klar als *S. abyssinica* ssp. *abyssinica* zu bestimmenden Pflanzen. Außerdem sind Petalae vorhanden und die Stengel tragen mehrere Blüten, was nicht zu *S. afroalpina* paßt. Nach Vergleich mit afrikanischem *Sagina*-Material aus dem Florenzer Herbar halte ich auch diese Probe 1083 für *S. abyssinica*. Der Standort dieser Probe war viel trockener, exponierter gegen Wind und Sonne, auf einem flach mit Basaltgrus überdeckten Felsen gelegen.

Minuartia filifolia (Forsk.) Mattf. var. *schimperi* (Schwfth.) Mattf.

SE: 3200—3770 m; bei dem Dorf Geechie; am Aufstieg vom Mätälal-Paß zum südöstlichen Vorgipfel des Kiddis Ared; Mayschaha-Tal, im Seitental des Lowa-Baches; auf felsigen und locker heideartig bewachsenen Hängen in Semyen offenbar häufig; Zwergstrauch; XI. 66 weiß blüh. (1016, 1230, 1320).

LA: 3100 m; bei der Kirche Aischätn Mariam ca. 5 km SO von LA; an felsigem Hang; VI. 68 weiß blüh. (2021).

Asmara: 2100 m; ca. 5 km O nahe der Straße nach Massaua; niedere Strauchheide auf blockreichem Boden; 5—15 cm hoher Zergstrauch; VI. 68 weiß blüh. (2003).

Arenaria serpyllifolia L. var. *viscida* DC

SE: 3200 m; Mayschaha-Tal, im Seitental des Lowa-Baches; auf Kies im ausgetrockneten Bachbett; XI. blüh. (1326).

Spergula arvensis L.

SE: 3400 m; bei der Kirche des Dorfes Lori; als Unkraut in Gerstenäckern; XI. 66 blüh. (1111). Verbreitetes Unkraut in Semyen.

Drymaria cordata (L.) Willd. ex Roem. et Schult.

BD: 1800 m; Kirchenhügel von Sesela Abo 3 km WNW von BD; im Waldschatten; X. 66 weiß blüh. (454).

Polycarpaea eriantha Hochst. ex Rich.

STU: Schimper 823 (Isotypus).

BD: 1900 m; ca. 10 km SW von BD; auf offenem, basaltischem Boden in Lücke eines Savannenbuschwaldes; X. 66 blüh. (723).

Scleranthus annuus L.

SE: 3400 m; bei der Kirche des Dorfes Lori; in Gerstenäckern dominierendes Unkraut; XI. 66 blüh. (1112). Auch an vielen anderen Stellen in Semyen als Ackerunkraut beobachtet.

Uebelinia abyssinica Hochst.

TUB: Schimper 302 (Isotypus).

BD: 1800 m; 5 km W von BD; Weideland; X. 66 blüh. u. frucht. (553).
In EPA nicht für das Gebiet A aufgeführt.

Silene burchellii Otth. ex DC
(= *S. chirensis* Rich.)

SE: 2950—3560 m; Mayschaha-Tal, im Seitental des Madsche-Baches; zwischen dem Dorf Mänta Bär und dem Mätälal-Paß; bei dem Dorf Geechie; auf steinigen und felsigen Hängen, in lichtem *Erica arborea*-Gebüsch; XI. 66 weiß bis rötlich blüh. (1013, 1217, 1225).

BD: 1900 m; ca. 10 km NNO von BD (zu Prov. Begemder); Brachfelder auf Basaltboden; VII. 68 rosa blüh. (2627).

Silene macrosolen Steud. ex Rich.

SE: 2700—3000 m; Mayschaha-Tal im Seitental des Madsche-Baches; am Abstieg von Enschetkab ins Säräkawa-Tal; im Bälägäs-Tal am Weg von Schoada nach Baritta; auf Hängen mit savannenartiger Vegetation; XI. 66 weiß bis rosa blüh. (1390, 1402). Einheimischer Name „Worgat"; Wurzel als Seife verwendet.

LA: 3200 m; bei der Kirche Imrahana Christos ca. 10 km NNO von LA; felsiger, steiler Hang mit lockeren Gebüschen; VI. 68 blüh. (2044).

Dianthus longiglumis Del.
STU: Schimper 994.
SE: 3400 m; bei Sabra auf grasigen Felsbändern; XI. 66 weiß blüh. (1267).

Nymphaeaceae

Nymphaea coerulea Savigny
BD: 1800 m; im Tana-See bei Shimbet 2 km NW von BD; X. 66 rosa blüh. (286, 292).

Ceratophyllaceae

Ceratophyllum demersum L.
BD: 1800 m; im Tana-See bei Shimbet 2 km NW von BD; X. 66 (291).

Ranunculaceae

Delphinium dasycaulon Fres.
BD: 1700—1900 m; Nilfall 25 km SO; 10 km SW; Debanki Hill 4 km W; 10 km NNO (Prov. Begemder); ziemlich häufig in lichten Savannenwäldern und kleineren Gehölzen; X. 66 blau blühend (107, 224). VI. 68 waren zu Beginn der Regenzeit erst einige grundständige Blätter zu beobachten.

Clematis hirsuta Perr. & Guill.
BD: 1850—1950 m; 10 km NNO (Prov. Begemder); 12 km SW; 20 km SW; in Savannengebüschen zerstreut, kletternd; X. 66 weiß blühend (781, 810, 848).

Clematis longicauda Steudel ex Rich.
SE: 3200 m; Nordabhang des Buahit; kletternd in Schluchtgehölz; XI. 66 gelblich blühend (1125, 1130).

Clematis simensis Fres.
SE: 3000 m; Mayschaha-Tal, im Seitental des Madsche Yäsus-Baches; im Gebüsch der Hangsavanne kletternd; XI. 66 weiß blühend (1204).

Ranunculus multifidus Forsk.
SE: 3200 m; Nordabhang des Buahit; in einem Schluchtwald entlang eines Bachlaufes; XI. 66 gelb blühend (1158).
Prov. Godjam: 1800 m; 60 km NW Debra Markos; auf feuchtem Acker zahlreich; VII. 68 gelb blühend (2657).

Ranunculus stagnalis Hochst. ex Rich.
STU: Schimper 554 (Isotypus).
LA: 3200 m; am Weg zur Kirche Imrahana Christos ca. 10 km NNO; auf feuchten Weiderasen häufig; VI. 68 weiß blühend (2030).

Thalictrum rhynchocarpum Quartin-Dillon & Richard
SE: 3200 m; Nordabhang des Buahit; Schluchtgehölz in schattig-luftfeuchter Lage, an Bachufer; XI. 66 fruchtend; 1,5 m hoch (1134).

BD: 1780—1900 m; bei Jebab 8 km SW; Niltal 15 km SO; 10 km NNO (Prov. Begemder); Gebüschränder von Savannengehölzen und Galeriewäldern; VII. 68 blühend oder kurz vor der Blüte; 100—120 cm hoch (2495, 2611, 2632).

Thalictrum schimperianum Hochst. ex Schwfth.

SE: 2750 m; am Abstieg von Enschetkab ins Säräkawa-Tal; Schluchtwald; XI. 66 mit Früchten, 1 m hoch (1383).

Menispermaceae

Stephania abyssinica (Quartin-Dillon & Richard) Walpers

TUB: Schimper 178, 1882.

LA: 2900 m; am Weg zur Kirche Aischätn Mariam ca. 3 km SO; in *Rumex nervosus*-Gestrüpp kletternd; VI. 68 blühend (2005). Einheimischer Name: „Arek".

BD: 1800 m; 4 km NW; im Ufergebüsch am Tana-See kletternd; VI. 68 blühend (2292).

Stephania cyanantha Welw. ex Diels (Abb. 4)

BD: 1800 m; 4 km NW; Insel Entons 6,5 km NW; Debra Mariam Insel 4 km N; als Liane besonders in Uferwäldern; selten mit Blüten- oder Fruchtständen (540, 2223, 2406).

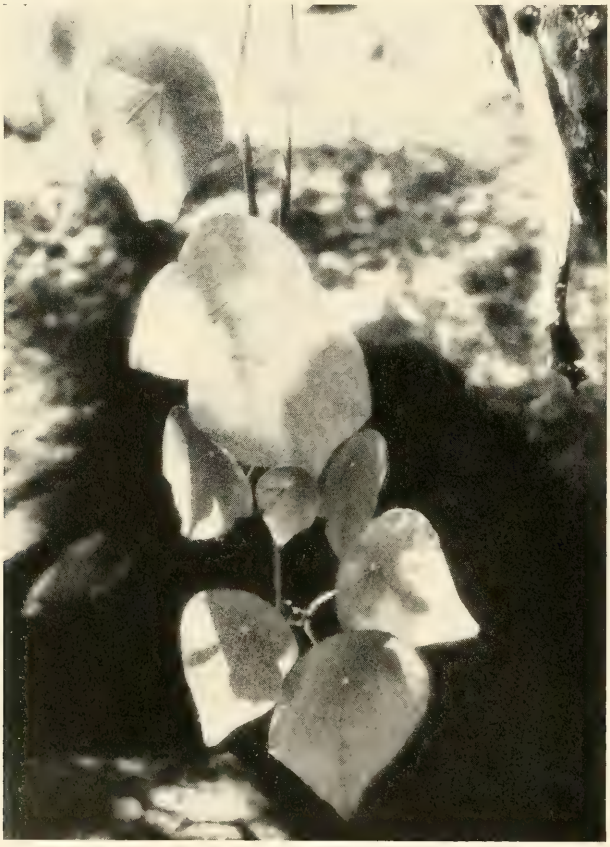


Abb. 4. *Stephania cyanantha* Welw. ex Diels im Urwald der Insel Entons im Tana-See.

Diese Art ist von G. Cufodontis in EPA (1954) noch nicht aufgeführt. Sie ist bisher bekannt aus Ruanda-Urundi, Kamerun, Angola, Kenya, Tanganyika, Nordrhodesien. Meine Pflanzen stimmen gut mit den Beschreibungen in der Literatur (G. Troupin 1951, S. 244, 1956, S. 21, L. Diels 1910, S. 276) überein. Sehr bezeichnend sind u. a. die etwas sukkulenten Stengel dieser Liane.

Cissampelos mucronata A. Richard

AW: 950 m; kletternd im Galeriewald des Awash; VII. 68 blühend (2845).

In EPA noch nicht für Prov. Shoa angegeben. In der Übersichtskarte ist bei G. Cufodontis in EPA (1953, S. VI) das von mir besuchte Gebiet in die Prov. Harar (abgekürzt H) einbezogen. Von diesem Gebiet H ist in EPA *C. pareira* L. angegeben. Schon das bis 10-lokuläre Synandrium meiner Pflanzen bestätigt diese als zu *C. mucronata* gehörend.

Chasmanthera dependens Hochst. (Abb. 5)

TUB: Schimper 654 (Isotypus).

AW: 950 m; kletternd im Ufergebüsch des Awash; VII. 68 blühend (2785).

In EPA weder für Gebiet S (Shoa) noch für H (Harar) angegeben.

Abb. 5. *Chasmanthera dependens* Hochst.
im Galeriewald des Flusses Awash.

Papaveraceae

Papaver dubium L.

SE: 3100 m; Mayschaha-Tal, im Seitental des Märescha-Baches; an der Bachböschung; XI. 66 rot blüh. (1315).

Fumariaceae

Fumaria abyssinica Hammar

SE: 3500 m; Mayschaha-Tal zwischen den Dörfern Madsche und Misman; als Unkraut in Gerstenfeldern; XI. 66 rot blüh. (1309).

Capparidaceae

Cleome brachycarpa Vahl ex DC

AW: 900—1000 m; Lichtungen und Wegränder im Akazien-Buschland; VII. 68 gelb blühend und mit Früchten (2695, 2757, 2826).

Cleome monophylla L.

BD: 1800—1900 m; ca. 10 km SW; Halbinsel Shimbet Michael 2 km NW; Bezawet Hill 4 km SO (Prov. Begemder); Brachfelder, Weideland und lichte Savannenwälder; X. 66 u. VI. 68 rötlich-lila blühend und mit Früchten (702, 2102, 2194).

Cleome schimperi Pax

BD: 1800 m; Halbinsel Shimbet Michael 2 km NW; Grasland auf etwas feuchter Stelle; VI. 68 lila blühend und mit Früchten (2105, 2371).

Gynandropsis gynandra (L.) Briq.

AW: 950 m; offene, sandige Stellen nahe des Flusses; VII. 68 weißlich blühend (2843).

Ritchiea albersii Gilg

BD: 1810 m; Kirchenhügel Sesela Abo 3 km WNW; im *Mimusops kummel-Albizzia schimperiana*-Wald; 3 m hoher Strauch; VII. 68 mit Früchten (2433).

Capparis boscioides Pax

BD: 1800 m; Kirchenhügel Sesela Abo; Shembekober 4 km NW; Halbinsel Shimbet Michael 2 km NW; Strauch in Wäldern und Gebüschen, besonders in Uferнähe; X. 66 und VI. 68 mit Früchten, VI. 68 auch weißblühend (457, 2289, 2373).

Capparis cartilaginea Decne

Prov. Godjam: Niltal bei der Querung durch die Straße Debra Markos — Addis Abeba; 1200 m; niederer Strauch auf locker bebuschtem Hang. VII. 68 blühend (2668).

In EPA nur für die östlichen Teile Äthiopiens aufgeführt.

Capparis tomentosa Lam.

BD: 1800 m; Halbinsel Shimbet Michael 2 km NW; Kirchenhügel Sesela Abo 3 km WNW; 5 km WNW; bei Kotita Hill 4 km W; häufiger Strauch, oft Kletterstrauch, meist 3—4 m hoch in den Gebüschen und Wäldchen der Uferebene; X. 66 vorwiegend mit Früchten, vereinzelt weißlich blühend (184, 456, 487, 575, 603).

AW: 900—1000 m; 4 m hoher Kletterstrauch im Galeriewald des Flusses; VII. 68 mit Blüten und Früchten (2742).

Cadaba farinosa Forsk.

AW: 900—1000 m; 1,5 bis 5 m hoher, oft kletternder Strauch im oder am äußeren Rand des Galeriewaldes des Flusses; VII. 68 mit Blüten und Früchten (2759, 2873).

Cruciferae

Lepidium sativum L.

BD: 1780—1900 m; Niltal 8 km S von BD; beim Hügel Jebab ca. 9 km SW von BD; 25 km NNO von BD nahe der Straße in Richtung Gondar (zu Prov. Begemder); Brachäcker; VII. 68 weiß-rosa blüh. u. frucht. (2506, 2569, 2581). Einheimischer Name „Pijeto".

Oreophyton falcatum (Rich.) O. E. Schulz

STU: Schimper 987 (Isotypus).

SE: 3900—4200 m; südöstlicher Vorgipfel des Kiddis Ared; an feuchten Felsen (Basalt) und auf Erde in Felsspalten; XI. 66 weiß bis rötlich blühend (1232, 1250, 1254, 1255). 1250 hat ganzrandige, spatelförmige Blätter.

Erucastrum abyssinicum (Rich.) R. E. Fries

STU: Schimper 1367.

BD: 2000 m; auf dem Berg „Ainewetsch" ca. 10 km SSW von BD; Brachacker auf Basaltgestein; VI. 68 gelb blüh. u. frucht. (2351).

Rorippa cryptantha (Rich.) Rob. & Bout.

BD: 1800 m; Halbinsel von Shimbet Michael 2 km NW von BD; auf feuchtem Boden am Seeufer und beschattet von Bäumen; VI. 68 gelb blüh. u. frucht. (2113).

Cardamine obliqua Hochst. ex Rich.

STU: Schimper 989 (Isotypus).

SE: 3600 m; Kurbät Mätaya zwischen Amba Ras und Buahit; in mageren Rasen; XI. 66 weißlich blüh. (1067).

Cardamine trichocarpa Hochst. ex Rich.

TUB: Schimper 1352, 1628 (Isotypi).

BD: 1900 m; ca. 10 km NNO von BD (zu Prov. Begemder); Brachfeld; VII. 68 mit kleinen grünlich-rötlichen Blüten (2628).

Erophila verna (L.) Chevall. subsp. *spathulata* (Lang) Walters **var. nov.** *macrosperma* Sebald (Abb. 6).

Affinis subsp. *spathulata* (Lang) Walters; siliculae minores, breviter obovoideae vel suborbiculatae, 3—3,5 mm longae et 2—2,5 mm latae; 18—26 — ovulatae; semina 0,55—0,85 mm longa.

Semyen-Gebirge: 4200 m; südöstlicher Vorgipfel des Kiddis Ared; feuchter Basaltfelsschutt; XI. 66 weiß blüh. u. frucht. (1257, STU, holotypus).

Abb. 6. *Erophila verna* (L.) Chevall. subsp. *spathulata* (Lang) Walters var. nov. *macrosperma* Sebald (Nr. 1257, STU, holotypus)
Maßstab 2,5 : 1

Die Gattung *Erophila* war bisher aus Afrika südlich der Sahara nicht bekannt. Die Taxonomie der komplexen Art *E. verna* (L.) Chevall. ist äußerst schwierig (s. O. E. Schulz 1927, F. Markgraf 1962). Bei der geographischen Isolierung dieses Vorkommens und wegen der bisher unbekannten Kombination einiger Merkmale ist anzunehmen, daß es sich auch hier um eine der ungezählten, selbstfertilen und daher ziemlich konstanten reinen Linien handelt. Insbesondere die Schötchenform und die Verteilung der Haartypen legen eine Zuordnung zu der in ssp. *spathulata* (Lang) Walters zusammengefaßten Sippengruppe nahe. Die auffallend großen Samen rechtfertigen aber die Aufstellung als besondere Varietät.

Beschreibung: 1 bis 4 cm hohe Pflänzchen mit basaler Blattrosette mit (1-)3-5 blühenden Stengeln. Stengel unbeblättert, bis zur untersten Blüte 7—29 mm lang, basal locker mit einfachen und gegabelten Haaren besetzt. Blätter 3—10 mm lang, 1—3 mm breit, von obovater bis spateliger Form, ganzrandig oder mit wenigen, undeutlichen Zähnen; Rand und Blattoberseite sind locker mit gegabelten Haaren besetzt, wenige einfache Haare sind beigemischt. Die Inflorescenz ist eine kurze, manchmal fast ebensträußige Traube aus 3—7 Blüten. Stiele der Blüten 1—6 mm lang, kahl. Kelchblätter 1—1,5 mm lang, eiförmig bis verkehrteiförmig, stumpf, oft violett überlaufen, außen locker mit einfachen, abstehenden, 0,2—0,3 mm langen Haaren besetzt. Blütenblätter weiß, verkehrteiförmig, 2—2,5 mm lang, an der Spitze 0,7—0,8 mm tief in zwei stumpfe, längliche Loben geteilt. Während des Reifens der Schötchen bleiben die Blütenblätter offenbar lange an der Blüte erhalten. Die Antherenspitzen erreichen nur während des ersten Blütestadiums die Höhe der Narben. Durch das Wachstum des Schötchens bleiben sie aber bald weit hinter der Narbe zurück. Schötchen kurz — obovat, 3—3,5 mm lang und 2—2,5 mm breit, mit

18—26 Samenanlagen. Samen 0,55—0,85 (im Mittel 0,7 mm) lang und 0,3—0,5 mm breit. Griffel sehr kurz (0,5 mm oder etwas weniger).

Arabidopsis thaliana (L.) Heynh. var. *pusilla* (Hochst. ex Rich.) O. E. Schulz.

TUB: SCHIMPER 1311 (Isotypus var.).

SE: 4170 m; südöstlicher Vorgipfel des Kiddis Ared; auf feuchtem Felsschutt; XI. 66 weiß blüh. (1261).

Arabis cuneifolia Hochst. ex Rich.

STU: SCHIMPER 997 (Isotypus).

SE: 3200—4100 m; zwischen Sanka-Ber und Geechie; zwischen Kurbät Mätaya und Buahit-Paß; bei Lori; südöstlicher Vorgipfel des Kiddis Ared; im Schatten überhängender Felsen, in feuchten Schluchten und Rinnen; XI. 66 weiß blüh. u. frucht. (1015, 1095, 1143, 1244).

LA: 3200 m; ca. 10 km NNO von LA am Weg nach Imrahana Christos; steiler, felsiger Hang; VI. 68 weiß blüh. (2055).

Nach O. HEDBERG (1957) identisch mit *Arabis alpina* L.

Farsetia ramosissima Hochst. ex Fourn. (Abb. 7)

Abb. 7. *Farsetia ramosissima* Hochst. ex Fourn. (SEBALD Nr. 2728)
Maßstab 1:3,0

TUB: Kotschy 26, 305 (Isotypi).

AW: 950 m; in Lichtungen des Akazien-Buschlandes beim Camp Awash; bis 0,5 m hoher Halbstrauch; VII. 68 gelborange blüh. u. frucht. (2728, 2732, 2855).

In EPA noch nicht für die Provinz Schoa, sondern nur für Eritrea und den ehemals britischen Teil Somalias angegeben.

Resedaceae

Caylusea abyssinica (Fres.) Fisch. & Mey.

BD: 1800—1850 m; Shimbet 2 km WNW von BD; Kotita Hill 3 km W von BD; Brachfelder, z. T. beweidet; X. 66 rötlich blüh. (196, 364).

Crassulaceae

Sedum sediforme (Schwfth.) Raym.-Hamet

SE: 3600 m; Kurbät Mätaya zwischen Amba Ras und Buahit; auf Basaltgrus; XI. 66 rosa blüh. (1084).

Hypagophytum abyssinicum (Hochst. ex Rich.) Berger

SE: 3100 m; Tällak-Tal bei Sabra; an felsigen Hängen; XI. 66 weiß blüh. (1282). Ferner beobachtet bei 2220 m im Säräkawa-Tal unterhalb von Enschetkab an Felsen.

Aeonium leucoblepharum Webb ap. Rich. (Abb. 8)

SE: 2970—3900 m; zwischen Kurbät Mätaya und Buahit; an Felsen; XI. 66 gelb blüh. (1089). Ferner beobachtet: Mayschaha-Tal im Seitental des Madsche-Baches; Tällak-Tal bei Sabra; zwischen Mätälal-Paß und Kiddis Ared.

LA: beobachtet an Felswänden der Aischätn Amba bei 3300 m; VI. 68.

Umbilicus botryoides Hochst. ex Rich.

SE: 3200 m; am Nordabfall des Buahit; in Schluchtwald auf beschatteten Basaltfelsen; XI. 66 frucht. (1166).

Kalanchoe: siehe Bearbeitung durch G. Cufodontis (1968).

Crassula alba Forsk.

SE: 3230 m; am Abstieg von Sabra in Tällak-Tal; auf Brachfeld; XI. 66 weiß blüh. (1274).

LA: 3200 m; ca. 10 km NNO von LA am Weg nach Imrahana Christos; an Felsen; VI. 68 weiß blüh. (2054).

Crassula schimperi C. A. Mey. apud Fisch. & Mey.

SE: 3450 m; knapp westlich des Dorfes Amba Ras; auf Basaltfelsen; XI. 66 blüh. u. frucht. (1028).

Saxifragaceae

Saxifraga hederifolia Hochst. ex Rich.

STU: Schimper 1305 (Isotypus).

SE: 4200 m; südöstlicher Vorgipfel des Kiddis Ared; in feuchten Moosrasen; XI. 66 gelb blüh. (1252).

Abb. 8. *Aeonium leucoblepharum* Webb ap. Rich.
an Felswänden im Mayschaha-Tal (Semyen-Gebirge).

Rosaceae

Rubus apetalus Poir. (= *R. exsuccus* Steud. ex Rich.)

STU: Schimper 867 (Isotypus von *R. exsuccus*).

SE: 2600 m; Mayschaha-Tal bei dem Dorfe Grarya; in Schluchtwald mit Bachlauf; XI. 66 mit rötl. Früchten (1165).

BD: 1800 m; Shembekober ca. 5 km NW von BD; am Rand eines Ufergebüsches; VI. 68 blüh. u. mit juv. Früchten (2291).

Alchemilla abyssinica Fres.

SE: 3200—3600 m; Kurbät Mätaya zwischen Amba Ras und Buahit; bei Lori am Nordabfall des Buahit; Tällak-Tal bei Sabra; Schluchtwälder, schattige Hänge, *Erica arborea*-Gebüsch; XI. 66 vereinzelt blüh. (1044, 1148, 1272).

LA: 3300 m; am Weg nach Imrahana Christos ca. 12 km NNO von LA; schattiger und felsiger Hang; VI. 68 blüh. (2056).

Nach dem Schlüssel und den Beschreibungen von R. A. Graham (1960), in denen *A. abyssinica* Fres. nicht erwähnt ist, gelangt man zu *A. rothii* Oliver, in deren Synonymie *A. steudneri* Th. Fries aufgenommen ist. Wie auch schon W. Rothmaler festgestellt hat, dürften *A. abyssinica*, *rothii* und *steudneri* eine Art sein (s. G. Cufodontis 1962, S. 307).

Alchemilla cryptantha Steud. ex Rich.

LA: 3100—3200 m; Aischätn Amba 5 km SO von LA; zwischen LA und Imrahana Christos ca. 8 km NNO; quellige Hangstellen, Bachböschungen; VI. 68 blüh. (2029, 2091). Meist mit 3 Karpellen je Blüte.

BD: 1900 m; 25 km NNO von BD nahe der Straße in Richtung Gondar (zu Prov. Begemder); im Schatten eines Gebüsches; VII. 68 blüh. (2583). Mit 5—7 Karpellen je Blüte.

Alchemilla pedata Hochst. ex Rich.

STU: Schimper 1116 (Isotypus).

LA: 3200 m; ca. 8 km NNO von LA am Weg nach Imrahana Christos; häufig auf feuchtem Weideland; VI. 68 blüh. (2062).

BD: 1800 m; 3 km NW von BD bei Sesela Abo; 5 km NW bei Shembekober; Grasland auf nassem Boden, auf dem Höhepunkt der Regenzeit auch flach überschwemmt; VI. 68 blüh. (2290, 2130).

Prov. Schoa: 3100 m; im Fiche-Gebirge nahe der Straße Debra Markos — Addis Abeba; magere Weiderasen; VII. 68 blüh. (2680).

— var. *argentea* Chiov. ex Fiori

LA: 3000 m; am Weg zur Kirche Aischätn Mariam ca. 3 km SO von LA; magere, beweidete Rasen auf trockenem Boden; VI. 68 blüh. (2012).

Die außerordentlich große morphologische Variabilität, der offenbar eine ebensolche des ökologischen Verhaltens entspricht, hat schon L. Hauman u. S. Balle (1936) veranlaßt, zu unterscheiden zwischen einer „facies normal", einer „facies hygrophile" und einer „facies xerophile ou hypsophile". Die Pflanzen von Bahar Dar müssen zur „facies hygrophile" gerechnet werden. Nr. 2012 dagegen zeichnet sich durch zwergigen, fast polsterförmigen Wuchs aus. Die Blattstiele und die Blätter sind seidig behaart. Diese Probe gehört zu var. *argentea* Chiov., die im Wuchs der „facies hypsophile" angehört. In EPA ist diese Varietät noch nicht für die Provinz Wollo angegeben, aber schon für Eritrea, Schoa und Harar.

Hagenia abyssinica (Bruce) Gmel.

STU: Schimper 920.

Keine Aufsammlung; beobachtet in Semyen an vielen Stellen, vorwiegend zwischen 2800 bis 3500 m. In der Gegend von Bahar Dar in der Höhenlage von 1700 bis 2000 m konnte kein Vorkommen festgestellt werden. Auch bei Lalibela in Lagen zwischen 2600 bis 3300 m mehrfach beobachtet.

Rosa abyssinica R. Br. ex Lindl.

SE: 3000 m; Mayschaha-Tal, im Seitental des Madsche-Baches; auf locker mit Sträuchern bewachsenem Hang; XI. 66 weiß blüh. (1189).

BD: 1900 m; ca. 10 km NNO (zu Prov. Begemder); 2 m hoher Strauch in gebüschreicher Savanne; X. 66 frucht. (767).

Leguminosae—Mimosoideae

Albizzia isenbergiana (A. Rich.) Fourn.

BD: 1800 m; ca. 4 km WNW von BD; einzelstehender, 10 m hoher Baum; X. 66 mit Früchten (559).

Albizzia pallida Fourn.

BD: 1780—1900 m; ca. 10 km SW nahe der Straße nach Danghila; 12 km SW bei Jebab; Debanki Hill 4 km W von BD; Niltal 7 km S von BD; 5 bis 10 m hoher Baum in Savannenwäldern auf Basaltboden; X. 66 nur frucht., VII. 68 nur blüh. (222, 653, 813, 2431). Auch an vielen anderen Stellen um Bahar Dar beobachtet.

R. Pichi-Sermolli (1951) hat die Merkmale der nah verwandten Arten *pallida* Fourn. und *malacophylla* (Steud. ex Rich.) Walp. zusammengestellt und kommt zu dem Ergebnis, daß seine Sammlungen aus der Region des Tana-Sees nur *pallida* enthalten. Auch die von mir gesammelten Proben sind danach zu *pallida* zu zählen. Allerdings sprechen die Blättchengröße und die Größe der Hülsen eher für *malacophylla*. Die Farb- und Behaarungsmerkmale treffen dagegen auf *pallida* zu. Meine Proben weichen von dem im Herbar STU vorhandenen Isotypus von *malacophylla* (Schimper 521) in dem von R. Pichi-Sermolli für *pallida* geschilderten Sinne ab.

Albizzia schimperiana Oliver

BD: 1800 m; Insel Entons im Tana-See 6 km NW von BD; 20 bis 30 m hoher Waldbaum; X. 66 u. VI. 68 mit Früchten (242, 830, 2217, 2218, 2228). Ferner beobachtet bei: Insel Kevran; Halbinsel von Shimbet Michael; im Niltal 15 km SO von BD in Galeriewald.

Acacia abyssinica-Gruppe

Die hierher gehörenden Proben wurden, bis vielleicht später eine sicherere Bestimmung möglich ist, zu einer Artengruppe zusammengefaßt. Ansätze zu einer Gliederung dieser Gruppe für Äthiopien machte R. Pichi-Sermolli (1951), der auch drei neue Arten aufstellte.

SE: 2800 m; am Aufstieg von Schoada im Bälägäs-Tal nach Baritta; kleiner Baum mit z. T. länger bedornten Zweigen; XI. 66 nur mit Hülsen (1403). Diese Probe paßt am besten zu *A. negrii* Pic. Serm.

LA: 2900 m; ca. 6 km NO von LA; 5—7 m hohe Bäume mit Schirmkrone; VI. 68 (2065). Da an der Probe weder Hülsen noch Blüten vorhanden sind, ist eine sichere Bestimmung sehr schwierig. Die auffallend dichte, gelbbraune und lange Behaarung der Zweige und der basalen Teile der Dornen spricht für *A. pilispina* Pic. Serm.

LA: 2600 m; ca. 4 km S von LA; häufiger Strauch oder kleiner Baum in den Savannen zwischen LA und Ganeta Mariam; VI. 68 weißlich blüh. u. frucht. (2072). *A. bavazzanoi* Pic. Ser. sehr nahestehend oder identisch.

Acacia etbaica Schwfth.

AW: 950 m; nahe des Flusses, vorwiegend am äußeren Rand des Galeriewaldes, 10—15 m hoher Baum mit Schirmkrone; VII. 68 weißlich blüh. (2706, 2750).

Acacia brevispica Harms

AW: 950; nahe des Awash-Falles; Kletterstrauch im Ufergebüsch; VII. 68 weißlich blüh. (2740, 2836).

Acacia mellifera (Vahl) Benth. ssp. *mellifera* Brenan

AW: 950 m; Akazien-Buschland; Strauch oder kleiner Baum; VII. 68 (2816).

Acacia seyal Del.

BD: 1850—1900 m; ca. 12 km SW von BD; beim Berg „Ainewetsch" ca. 10 km SSW von BD; kleiner Baum in lichten Buschwäldern; X. 66 gelb blüh., VI. 68 frucht. (709, 812, 2342).

Acacia senegal (L.) Willd.

AW: 950 m; Akazien-Buschland; dominierend, meist 2 bis 3 m hoher Strauch; VII. 68 weiß blüh. (2697, 2717, 2741).

Mimosa pigra Jusl.

BD: 1800 m; Halbinsel von Shimbet Michael 2 km NW von BD; auf Basaltblöcken in Ufernähe brombeerartig wachsend; X. 66 u. VI. 68 rosa blüh. u. frucht. (152, 2164).

Dichrostachys cinerea (L.) Wight

BD: 1850 m; Kotita Hill 3 km W von BD; Bezawet Hill 4 km SO von BD; häufiger 3 bis 4 m hoher Baum in lichten Buschwäldern; X. 66 frucht., VI. 68 blüh. (350, 2189). Auch an vielen anderen Stellen um Bahar Dar beobachtet.

Entada abyssinica Steud. ex Rich.

BD: 1850—1900 m; Debanki Hill 4 km W von BD; 5—6 m hoher Baum in Savannenwald auf Basaltboden; X. 66 frucht., VII. 68 weiß blüh. (656, 2440). Auch an anderen Stellen um Bahar Dar beobachtet.

Leguminosae—Caesalpinioideae

Piliostigma thonningii (Schum.) Milne-Redh.

BD: 1800—1900 m; Kotita Hill 3 km W; Debanki Hill 4 km W; in Savannenwäldern auf Basaltboden; 5—7 m hoher Baum; X. 66 nur frucht.; VI. 68 nur blüh. (345, 612, 650, 2239). Eine der häufigsten Baumarten in der Umgebung von Bahar Dar, an vielen Stellen beobachtet.

Cassia mimosoides L.

BD: 1800—1900 m; Halbinsel von Shimbet Michael 2 km NW; Kotita Hill 3 km W; Debanki Hill 4 km W; bis 1 m hoch, halbstrauchig; in lichten Savannenwäldern oder im Weideland; X. 66 blüh. u. frucht. (166, 180, 887, 337, 624, 629).

Die sehr variable Art ist in EPA für dieses Gebiet noch mit ? aufgenommen.

Cassia petersiana Bolle

BD: 1800 m; Kirchenhügel von Sesela Abo 3 km WNW; ca. 4 km WNW von BD; 2—4 m hoher Strauch an Waldrändern oder in Savannengebüschen; X. 66 gelb blüh., ohne Früchte (445, 537).

Cassia singueana Del.

LA: 2300 m; ca. 8 km SO von LA am Weg nach Ganeta Mariam; 2 m hoher Strauch in Savannengehölzen; VI. 68 mit schwarzen Hülsen (2070).

BD: 1780 m; ca. 5 km S von BD im Niltal; Strauch in Savannengebüschen; X. 66 gelb blüh. (690).

Pterolobium stellatum (Forsk.) Brenan

SE: 2260 m; Bälägäs-Tal bei der Einmündung des Säräkawa-Tales; häufiger Kletterstrauch in den Gebüschen; XI. 66 mit rötlichen Hülsen (1394). In Semyen nur unter 2400 m beobachtet.

BD: 1800 m; Halbinsel von Shimbet Michael 2 km NW von BD; häufiger Kletterstrauch in den Gebüschen; X. 66 weiß blüh. (144). In der Umgebung von BD an vielen Stellen beobachtet.

Tamarindus indica L.

AW: 950 m; im Galeriewald des Awash ziemlich häufiger, 10 bis 15 m hoher Baum; VII. 68 blüh. (gelb mit roten Streifen) (2747).

Leguminosae—Papilionoideae

Calpurnia subdecandra (L'Hér.) Schweikerdt

SE: 2600 m; Mayschaha-Tal nördlich Grarya; Schluchtwald am Naha-Bach; 3—4 m hoher Strauch; XI. 66 frucht. (1348).

BD: 1780—1900 m; Halbinsel von Shimbet Michael 2 km NW von BD; Insel Entons 6 km NW von BD; ca. 12 km SW von BD; ca. 5 km S von BD im Niltal; Waldränder, lichte Gehölze; 2—5 m hoher Strauch; X. 66 gelb blüh., VI. 68 blüh. (178, 259, 541, 678, 820, 2207). Ziemlich häufig um Bahar Dar beobachtet.

Crotalaria anthyllopsis Welw. ex Oliver

BD: 1800 m; bei Sesela Abo ca. 3 km WNW von BD; auf einem Brachfeld; X. 66 rötlich-gelb blüh. (462).

Crotalaria comanestiana Volk. & Schwfth. (det. R. M. Polhill, Kew).

AW: 950 m; in der Nähe des Awash-Wasserfalles am Uferhang; 1 m hoher Halbstrauch; VII. 68 gelb blüh. (2833).

Crotalaria glauca Willd.

BD: 1800 m; beim Debanki Hill 4 km W von BD; X. 67 gelb blüh. u. frucht. (leg. Schüz).

Crotalaria hyssopifolia Kl. ap. Peters

BD: 1800—1900 m; Kotita Hill 3 km W von BD; Debanki Hill 4 km W von BD; ca. 10 km SW von BD; bei Sesela Abo 3 km WNW von BD; Brachfelder, Grasland, Lichtungen von Savannenwäldern; kleiner Halbstrauch; X. 66 hellgelb blüh. u. frucht. (363, 632, 730, 579).

Crotalaria incana L.

BD: 1800 m; Shimbet 2 km NW von BD; auf Brachland; X. 66 gelb mit rötl. Aderung blüh. (161).

Crotalaria brevidens Benth. var. *brevidens* Polhill

(= *C. intermedia* Kotschy var. *abyssinica* Taub. ap. Engl.)

BD: 1800—1870 m; Debanki Hill 4 km W von BD; ca. 10 km SW nahe der Straße nach Danghila; Shimbet Michael 2 km NW; beweidete Savannen und lichte Savannenwälder; 1 m hoch; X. 66 gelb blüh. (128, 233, 628, 793).

Crotalaria lachnocarpoides Engl.

BD: 1700 m; bei den Nilfällen 25 km SO von BD; bis 1,5 m hoher Halbstrauch; X. 66 gelb blüh. (104).

Crotalaria lachnophora Hochst. ex Rich.

BD: 1850—1900 m; Kotita Hill 3 km W; ca. 10 km NNO von BD (zu Prov. Begemder); Gebüschränder in beweideter Savanne; 1 m hoch; X. 66 dunkelgelb blüh. (362, 771).

Crotalaria quartiniana A. Rich.

(= *C. platycalyx* Steud. ex Baker)

STU: Schimper 860 (Isotypus von *C. platycalyx*).

BD: 1800 m; Insel Entons 6 km NW von BD; im Schatten an Waldrand; X. 66 blaßgelb blüh. u. frucht. (267, 831).

Crotalaria petitiana (Rich.) Jacks.

BD: 1780—1850 m; Kotita Hill 3 km W von BD; ca. 5 km S von BD im Niltal; Brachfelder; X. 66 hellgelb blüh. u. frucht. (361, 687).

Crotalaria spinosa Hochst. ex Benth.

BD: 1800 m; Halbinsel von Shimbet Michael 2 km NW von BD; in beweideter Savanne; strauchig, 1 m hoch; X. 66 gelb blüh. (167).

Lupinus termis Forsk.

BD: 1800 m; zwischen Kotita Hill und Shimbet ca. 2,5 km WNW von BD; auf Äckern; X. 66 rötlich blüh. (375).

Argyrolobium arabicum (Decne.) Jaub. & Spach.

(= *A. abyssinicum* Jaub. & Spach.)

STU: Schimper 809, TUB: Schimper 809, 1348.

SE: 2700 m; Mayschaha-Tal bei Grarya; auf Brachfeld; XI. 66 frucht. (1368).

Argyrolobium ramosissimum Baker

SE: 3300—3550 m; zwischen Sanka-Ber und Geechie; zwischen Sakba und Enschetkab; *Erica arborea*-Gebüsche, Wegränder; XI. 66 gelb blüh. (1008 det. Kew Staff, 1377).

Prov. Schoa: 3100 m; am Wodschadscha westlich Addis Abeba; in Brachfeldern; X. 66 gelb blüh. (913, det. Kew Staff).

In EPA noch nicht für Prov. Schoa angegeben.

Argyrolobium rupestre (E. Mey.) Walp. ssp. remotum (Hochst. ex Rich.) Polhill

TUB: Schimper 1324 (Isotypus der ssp. *remotum*).

BD: 2000 m; auf dem Berg „Ainewetsch" ca. 10 km SSW von BD; Hangsavanne auf Basaltboden; VI. 68 gelb blüh. (2353).

R. M. Polhill (1968) gibt in seiner Revision eine Verbreitungskarte der Unterarten. Danach scheint mein Fund der erste für die Provinz Godjam zu sein.

Ononis reclinata L. var. *minor* Moris

SE: 3100 m; am Aufstieg vom Tällak-Tal nach Sabra; auf steilem, locker mit *Erica arborea* bestandenem und beweidetem Hang; XI. 66 weißlich blüh. (1300).

Trigonella foenum-graecum L.

SE: 3100 m; Mayschaha-Tal bei dem Dorf Märescha angebaut; XI. 66 frucht. (1314). Einheimischer Name „Abisch".

Trifolium acaule Steud. ex Rich.

STU: Schimper 587 (Isotypus).

SE: 3750 m; oberhalb des Dorfes Amba Ras; in beweideten, afroalpinen Magerrasen verbreitet; XI. 66 lila blüh. (1034).

LA: 3000—3400 m; am Weg nach Aischätn Mariam 3 km SO; auf der Aischätn Amba ca. 5 km SO; magere Weiderasen, häufig; VI. 68 lila blüh. (2014, 2079).

Prov. Schoa: 3100 m; am Wodschadscha westlich Addis Abeba; magere Rasen, verbreitet; X. 66 violett blüh. (921 c).

— var. *emarginatum* Chiov. ex Fiori

LA: 3300 m; ca. 8 km NNO von LA am Weg nach Imrahana Christos; Trittflur am Wegrand; VI. 68 lila blüh. (2059).

Nach J. B. Gillett (1952) steht var. *emarginatum* innerhalb einer Formenreihe. die *T. acaule* mit *T. petitianum* verbindet.

Trifolium arvense L.

SE: 3000 m; Mayschaha-Tal, im Seitental des Madsche-Baches; heideartige Vegetationen auf steilem, trockenem Hang; XI. 66 blüh. (1205).

Trifolium calocephalum Fres.

SE: 2630 m; Mayschaha-Tal bei der Überquerung durch den Weg zwischen Märescha und Baharamba; feuchte Stellen in der Nähe des Baches; XI. 66 violett blüh. (1330).

Trifolium campestre Schreb.

SE: 3100 m; Tällak westlich Sabra; mit *Erica arborea* durchsetztes Weideland auf steilem Südwesthang; XI. 66 gelb blüh. (1301 a).

Trifolium cryptopodium Steud. ex Rich. var. *cryptopodium* Gillett

STU: Schimper 556 (Isotypus).

SE: 3600 m; Kurbät Mätaya zwischen Amba Ras und Buahit; mageres Weideland in der *Erica arborea*-Stufe; XI. 66 lila blüh. (1043, 1071).

Prov. Schoa: 3100 m; Fiche-Gebirge nahe der Straße Debra Markos — Addis Abeba; mageres Weideland; VII. 68 violett blüh. (2681).

Trifolium decorum Chiov.

BD: 1800 m; Halbinsel von Shimbet Michael 2 km NW von BD; häufig im beweideten Grasland; X. 66 dunkelviolett blüh. (308 a).

Trifolium mattirolianum Chiov.

BD: 1800—1850 m; Halbinsel von Shimbet Michael 2 km NW; Bezawet Hill 4 km SO; Grasland, lichte Savannenwälder; X. 66 u. VI. 68 violett blüh. (308 b, 2188).

Trifolium petitianum A. Rich.

SE: 3600 m; Kurbät Mätaya zwischen Amba Ras und Buahit; beweidete, magere Rasen zwischen *Erica arborea*-Büschen; XI. 66 lila blüh. (1040).

Trifolium polystachium Fres. var. *contractum* Lanza

SE: 3300 m; bei dem Dorf Geechie; Nordhang mit *Erica arborea*-Gebüsch; XI. 66 dunkel lila blüh. (1011).

— var. *polystachium* Gillett

STU: Schimper 1071.

BD: 1780—1800 m; zwischen Shimbet und Sesela Abo ca. 2,5 km WNW; ca. 5 km S im Niltal; Grasland auf nassem Standort; X. 66 lila blüh. (420, 673 a).

Trifolium quartinianum A. Rich.

BD: 1780 m; im Niltal ca. 5 km S von BD; Grasland auf feuchtem Standort; X. 66 dunkel violett blüh. (669).

Trifolium schimperi (Hochst.) A. Rich.

BD: 1800 m; zwischen Shimbet und Kotita Hill; am Rande eines Sumpfes; X. 66 frucht. (378).

Trifolium semipilosum Fres. var. *semipilosum* Gillett

STU: Schimper 1174.

LA: 3000—3200 m; 3—5 km SO von LA bei der Aischätn mehrfach; mageres Weideland; VI. 68 weißlich blüh. (2013, 2098).

Prov. Schoa: 3100 m; am Wodschadscha westlich Addis Abeba; im Fiche-Gebirge nahe der Straße Debra Markos — Addis Abeba; Weideland; X. 66 u. VII. 68 blüh. (921, 2682).

Trifolium simense Fres.

BD: 1780 m; 5 km S von BD im Niltal; Grasland auf feuchtem Standort; X. 66 lila blüh. (673 b).

Prov. Schoa: 3100 m; am Wodschadscha westlich Addis Abeba; Weideland; X. 66 blüh. (921 b).

Trifolium spec.

SE: 3100 m; am Aufstieg vom Tällak-Tal nach Sabra; steiler, beweideter, mit *Erica arborea* bestandener Hang; XI. 66 lila blüh. (1298).

Lotus discolor E. Mey

SE: 3100—3300 m; zwischen Lori und Buahit; am Aufstieg vom Tällak-Tal nach Sabra; Wegrand zwischen Gerstenfeldern; beweidete Hangsavanne mit *Erica arborea*; XI. 66 weißlich blüh. (1123, 1299).

Indigofera brevicalyx Baker f.

BD: 1850—1900 m; Kotita Hill 3 km W; Debanki Hill 4 km von BD; Brachfelder und Lichtungen von Savannenwäldern; X. 66 rötlich blüh. u. frucht. (351, 644).

Indigofera schimperi Jaub. et Spach var. *schimperi* Gillett

Prov. Godjam: 1200 m; Niltal bei der Querung durch die Straße Debra Markos — Addis Abeba; Halbstrauch in Hangsavanne; rötlich blüh. VII. 68 (2660).

AW: 950 m; beim Awash-Camp im Akazien-Buschland; Halbstrauch; VII. 68 rotlila blüh. (2883).

Indigofera secundiflora Poir.

STU: Schimper 761.

BD: 1800 m; Shimbet 2 km WNW von BD; 1—1,5 m hoher Halbstrauch in Savanne; X. 66 blüh. u. frucht. (136).

Zu var. *rubripilosa* De Wild. gehörend, in deren Synonymie J. B. Gillett (1958) die var. *gondarensis* Pichi-Sermolli aufgenommen hat.

Indigofera spicata Forsk.
(= *I. hendecaphylla* Jacq.)

BD: 1900 m; Debanki Hill 4 km W von BD; lichter Savannenwald auf steinigem Basaltboden; X. 66 u. VI. 68 blaßrot blüh. (631, 2270).

Indigofera vohemarensis Baill.

BD: 1900 m; Debanki Hill 4 km W von BD; lichter Savannenwald auf steinigem Basaltboden; X. 66 frucht. (611). In EPA als *I. suaveolens* Jaub. & Spach aufgeführt (s. J. B. Gillett 1958).

Tephrosia elata Defl. subsp. *elata* var. *elata* (det. R. K. Brummit, Kew)
(Syn. *T. rigida* Baker)

BD: 1850—1900 m; Debanki Hill 4 km W von BD; Kotita Hill 3 km W; lichte Savannenwälder auf steinigem Basaltboden; 1 bis 2 m hoher Halbstrauch; X. 66 rötlich blüh. (211, 339, 639, 645).

R. G. Pichi-Sermolli (1951) stellte diese Art auf dem Debanki Hill erstmals für Äthiopien fest. Meine Proben stimmen mit seinem Material (Fl) überein.

Tephrosia senticosa (Chenon) Pers.

AW: 950 m; Akazien-Buschland auf trockenem Standort; VII. 68 frucht. (2874).

Millettia ferruginea (Hochst.) Baker

BD: 1800 m; Halbinsel von Shimbet Michael 2 km NW; Insel Entons im Tana-See 6 km NW; Sesela Abo 3 km WNW; bis 20 m hoher Waldbaum; X. 66 frucht., VI. 68 blüh. u. frucht. (260, 461, 486, 2231, 2366).

Sesbania sesban (L.) Merrill ssp. *sesban* Gillett var. *nubica* Chiov.

BD: 1800 m; Insel Entons 6 km NW; Halbinsel von Shimbet Michael 2 km NW; 2—4 m hoher Charakterstrauch des Seeufers; X. 66 gelb blüh., VI. 68 frucht. (276, 475, 2134).

Colutea istria Mill.

SE: 3000 m; Mayschaha-Tal im Seitental des Madsche-Baches; Hangsavanne; XI. 66 frucht. (1181).

Astragalus atropilosulus (Hochst.) Bunge ssp. *atropilosulus* Gillett var. *atropilosulus* Gillett

STU: Schimper 1235 (Isotypus für var.).

SE: 3100 m; am Aufstieg vom Tällak-Tal nach Sabra; auf steinigem, steilem Hang mit *Erica arborea*-Büschen; XI. 66 rötlich blüh. (1301).

Fahne und Flügel sind deutlich länger als das Schiffchen. Die Blütentraube ist relativ locker. Diese Merkmale sprechen nach J. B. Gillett (1963) für var. *atropilosulus*. Meine Pflanzen blühten allerdings eindeutig rötlich und nicht gelb, was für die var. *mooneyi* spricht. Doch ist wohl den morphologischen Merkmalen ein größeres Gewicht beizumessen.

— — ssp. *abyssinicus* (Hochst.) Gillett var. *abyssinicus* Gillett.

BD: 1850 m; Kotita Hill ca. 3 km W von BD; bis 2 m hoch; X. 66 frucht. (344).

Scorpiurus muricata L.

SE: 3200 m; Mayschaha-Tal im Seitental des Lowa-Baches; auf Kies im trockenen Bachbett; XI. 66 gelb blüh. u. frucht. (1323). Nach EPA seither nur aus dem Gebiet E (heute Prov. Eritrea, Tigre, Wollo z. T.) bekannt. Sonst vorwiegend mediterrane Verbreitung.

Aeschynomene abyssinica (Rich.) Vatke

BD: 1800—1900 m; Halbinsel von Shimbet Michael 2 km NW; Kotita Hill 3 km W; ca. 4 km W; ca. 10 km SW nahe Straße nach Danghila; Savannen, lichte Buschwälder; bis 2 m hoher Strauch mit klebrigen Zweigen; X. 66 blaß gelb blüh. u. frucht. (159, 371, 550, 576, 729).

Aeschynomene schimperi Hochst. ex Rich.

STU: Schimper 1073 (Isotypus).

BD: 1800 m; Halbinsel von Shimbet Michael 2 km NW; ca. 4 km NW; Charakterpflanze des nassen Graslandes am Seeufer; X. 66 orange blüh. (133, 288, 560, 876).

Smithia erubescens (E. Mey.) Baker

BD: 1780—1800 m; Halbinsel von Shimbet Michael 2 km NW; Niltal ca. 5 km S; Grasland auf feuchten Standorten; X. 66 gelb blüh. (149, 669a, 853). In EPA für die Prov. Godjam noch mit ? angegeben.

Zornia pratensis Milne-Redh.

BD: 1850—2000 m; Debanki Hill 4 km W; zwischen Debanki Hill und Jebab ca. 6 km SW; auf dem Berg „Ainewetsch" ca. 10 km SSW; lichte Buschwälder, beweidete Savannen auf Basaltboden; VI. 68 gelb blüh. u. frucht. (2263, 2344, 2330). In EPA noch nicht für die Provinz Godjam angeführt.

Pseudarthria confertiflora (Rich.) Baker

BD: 1900 m; Debanki Hill 4 km W; 2 m hoher Halbstrauch in lichtem Savannenbuschwald auf Basaltboden; X. 66 lila blüh. (620). In EPA für die Provinzen Begemder und Godjam (Gebiet A) noch mit ? angeführt.

Alysicarpus ferrugineus Hochst. & Steud. ex Rich.

BD: 1800 m; Halbinsel von Shimbet Michael 2 km NW; zwischen Kotita Hill und Shimbet ca. 2 km WNW; bei Shembekober 4 km NW; Wegränder, beweidete Savannen; X. 66 blüh. u. frucht., VI. 68 rötl. blüh. (310, 597, 2284, 2409).

Alysicarpus rugosus (Willd.) DC ssp. *perennirufus* Leonard

BD: 1800—1900 m; Shimbet 2 km NW; Kotita Hill 3 km W; Debanki Hill 4 km W; Brachfelder, Weideland, lichte Buschwälder; X. 66 blüh. u. frucht. (320 det. Kew Staff, 355, 638).

In der EPA ist die Unterart noch nicht für das Gebiet A erwähnt, zu dem die Provinz Godjam zählt. Die Ränder der Kelchsegmente sind nicht so ausgeprägt semicordat an der Basis wie dies bei J. Leonard (1954) dargestellt ist. Aber sie überdecken sich mindestens zur Hälfte ihrer Länge mit den Rändern. Die Glieder der Hülse bleiben daher unsichtbar. Die Breite der Kelchsegmente beträgt 1,8—2,5 mm. Sie sind am Rand und am Mittelnerv mit langen, braunen Haaren bewimpert.

Vicia hirsuta (L.) Gray

STU: Schimper 1387.

SE: 3000 m; Mayschaha-Tal im Seitental des Madsche Baches; heideartige Vegetation auf steilem Südwesthang; XI. 66 blüh. u. frucht. (1208).

Vicia paucifolia Baker

BD: 1800 m; Halbinsel von Shimbet Michael 2 km NW; zwischen Shimbet und Sesela Abo; Grasland auf feuchten Stellen. X. 66 blaß lila blüh. u. frucht. (413, 433).

Lathyrus sativus L.

BD: 1850 m; bei dem Dorf Jebab ca. 8 km SW; auf Brachacker; rötlich blüh. VII. 68 (2505).

Glycine javanica L.

BD: 1800—1900 m; Shimbet 2 km NW; Sesela Abo 3 km NW; ca. 10 km NNO nahe der Straße in Richtung Gondar (zu Prov. Begemder); in Gebüschen und Savannenwäldern windend; X. 66 lila blüh. u. frucht. (132, 295, 502, 786).

Teramnus labialis (L.) Spreng.

STU: Kotschy 300.

BD: 1800—1900 m; 4 km W; ca. 10 km SW bei Jebab; windend in Savannenbuschwäldern; X. 66 lila blüh. (539, 703, 799). In EPA für das Gebiet A noch mit ? aufgeführt.

Erythrina abyssinica (Hochst.) Rich.

BD: 1900 m; Debanki Hill 4 km W; ca. 10 km SW nahe der Straße nach Danghila; häufiger, meist 5—6 m hoher Baum in den Savannenwäldern; X. 66 frucht. (205, 625). Auch an vielen anderen Stellen um Bahar Dar beobachtet. Einheimischer Name „Kortsch".

Mucuna melanocarpa Hochst. ex Rich.

BD: 1900 m; ca. 10 km NNO (zu Prov. Begemder); in Savannengebüsch windend; X. 66 frucht. (752). In der EPA noch nicht für das Gebiet A (Amhara = Prov. Begemder und Godjam) aufgeführt.

Rhynchosia ferruginea A. Rich.

BD: 1900 m; Debanki Hill 4 km W; Savannenwald auf Basaltboden; X. 66 blüh. (wohl gelb mit rötl. Streifung) (626 b).

In der EPA ebenfalls noch nicht für das Gebiet A, also auch nicht für diese Provinz angeführt. Es sind einige Merkmale vorhanden, die sich denen von *Rhynchosia aureovillosa* Hauman nähern, von der auch L. Hauman (1954) angibt, daß sich die beiden Arten sehr nahe stehen.

Rhynchosia resinosa Hochst. ex Baker

BD: 1800—1900 m; ca. 10 km SW nahe der Straße nach Danghila; zwischen Kotita Hill und Shimbet; Debanki Hill 4 km W; in Savannengehölzen kletternder Halbstrauch; X. 66 gelb blüh. (589, 646, 714). Ziemlich häufig um Bahar Dar beobachtet.

Rhynchosia sennaarensis Hochst. ex Schwfth.

AW: 950 m; Akazien-Buschland von *A. senegal*; in den Büschen kletternd; VII. 68 hellgelb blüh.

In EPA noch nicht für die Provinz Schoa angeführt, auch nicht für das Gebiet H (Harar), zu dem nach der Kartenskizze (G. Cufodontis in EPA, 1953, S VI) das von mir besuchte Awash-Tal zählte.

Eriosema cordifolium Hochst. ex Rich.

BD: 1800—1900 m; Debanki Hill 4 km W; Halbinsel von Shimbet Michael 2 km NW; zwischen Debanki Hill und Jebab ca. 6 km SW von BD; beweidete Savannen und lichte Savannenwälder auf Basaltböden; VI. 68 blüh. (gelb, Fahne schwarzrot) (2262, 2316, 2321).

Eriosema montanum Baker
(wohl = *E. scioanum* Avetta)

BD: 1800—1900 m; Shimbet 2 km NW; Debanki Hill 4 km W; bis 1,5 m hoher Halbstrauch in der Savanne; X. 66 gelb blüh. u. frucht. (127, 613).

In der EPA wird *E. montanum* für Äthiopien noch nicht aufgeführt, sondern nur die nah verwandte (vielleicht auch identische) *E. scioanum* Avetta. E. G. Baker (1926/30) hält beide Arten getrennt. Im Schlüssel verwendet er die Länge der Blüten und Nebenblätter zur Trennung. An meinem Material sind die Blüten 7—8 mm lang, was für *montanum* spricht. Die Nebenblätter sind aber oft 12—13 mm lang, was nach diesem Schlüssel für *scioanum* spricht. Im Herbar Florenz (FI) befinden sich meinen Proben gleichende und aus Äthiopien stammende Belege, die vom Kew Staff als *E. montanum* verteilt wurden.

Vigna cf. *ambacensis* Welw. ex Baker (det. Kew Staff)

BD: 1900 m; Debanki Hill 4 km W; in lockerem Buschwald windend; X. 66 lila blüh. (615, 626 a). In EPA nicht aufgeführt, wohl unter einem der vielen anderen Namen laufend.

Vigna macrorhyncha (Harms) Milne-Redhead (det. Kew Staff)
(= *V. proboscidella* Chiov.)

BD: 1850—1950 m; Kotita Hill 3 km W; Jebab 9 km SW; im Gras windend; X. 66 lila-rot blüh. (349, 805).

Vigna oblongifolia A. Rich. (det. Kew Staff)

BD: 1800 m; Halbinsel von Shimbet Michael 2 km NW; in Gebüschen und im Gras windend; X. 66 gelb blüh. (303, 529).

Vigna reticulata Baker F. (det. Kew Staff)

BD: 1850 m; Kotita Hill 3 km W; X. 66 lila blüh. (359). In EPA nicht aufgeführt. Kann aber bei der großen Verwirrung in der Gattung *Vigna* nicht als Erstfund gewertet werden.

Vigna vexillata (L.) A. Rich. (det. Kew Staff)

BD: 1800—1900 m; Shimbet 2 km NW; ca. 10 km SW; in Gebüschen windend; X. 66 rötl. blüh. u. frucht. (125, 336, 434, 228, 234).

Lablab niger Medic.

BD: 1780—1800 m; Shimbet 2 km NW; ca. 5 km S im Niltal; ca. 4 km WNW; in Savannengebüschen kletternd, häufig; X. 66 purpurrot blüh. (124, 296, 325, 686. 561).

Dolichos axillaris E. Mey. var. *glaber* E. Mey.

BD: 1900 m; ca. 10 km NNO nahe Straße nach Gondar (zu Prov. Begemder); in Gebüsch kletternd; X. 66 grünlich-gelb blüh. (763). In EPA für den Bereich Amhara mit ? angegeben.

Dolichos daltonii Webb ap. Hook.

BD: 1780—1800 m; Halbinsel von Shimbet Michael 2 km NW; ca. 5 km S im Niltal; zwischen Grashalmen windend; X. 66 blaß gelb blühend (796, 679).

Dolichos formosus Rich.

SE: 2730 m; am Abstieg von Enschetkab ins Säräkawa-Tal; windend im Hangsavannen-Gebüsch; XI. 66 lila blüh. (1385).

IV. Zusammenfassung bemerkenswerter Funde

1. Neue Taxa:
Cruciferae: *Erophila verna* (L.) Chevall. ssp. *spathulata* (Lang) Walters var. nov. *macrosperma* Sebald

2. Neue Funde für Äthiopien:
Montia fontana L. ssp. *fontana*
Stephania cyanantha Welw. ex Diels
Erophila verna (L.) Chevall. s. l.

3. Neue Funde für die Provinz Godjam:
Peperomia reflexa (L. f.) A. Dietr.
Amaranthus lividus L. var *ascendens* (Loisel.) Thell.
Uebelinia abyssinica Hochst.
Stephania cyanantha Welw. ex Diels
Cleome schimperi Pax
Capparis cartilaginea Decne
Zornia pratensis Milne-Redh.
Argyrolobium rupestre (E. Mey.) Walp. subsp. *remotum* (Hochst. ex Rich.) Polhill
Alysicarpus rugosus (Willd.) DC ssp. *perennirufus* Leonard
Rhynchosia ferruginea A. Rich.
Eriosema montanum Baker
Folgende Arten sind in der EPA für das Gebiet A noch mit ? aufgeführt:
Pseudarthria confertiflora (Rich.) Baker
Teramnus labialis (L.) Sprengel
Dolichos axillaris E. Mey. var. *glaber* E. Mey.

4. Neue Funde für die Provinz Begemder:
Montia fontana L. ssp. *fontana*
Erophila verna (L.) Chevall. s. l.
Trifolium spec.
Scorpiurus muricata L.
Mucuna melanocarpa Hochst. ex Rich.

5. Neue Funde für die Provinz Wollo:
Alchemilla pedata Hochst. ex Rich. var. *argentea* Chiov. ex Fiori

6. Neue Funde für die Provinz Schoa:
Alternanthera sessilis (L.) R. Br.
Cissampelos mucronata A. Rich.
Chasmanthera dependens Hochst.
Farsetia ramosissima Hochst. ex Fourn.
Acacia mellifera (Vahl) Benth.
Rhynchosia sennaarensis Hochst. ex Schwfth.

V. Literaturverzeichnis

Baker, E. G. (1926/30): Leguminosae of tropical Africa. — Gent-Ostende.

Cufodontis, G. (1953—1955): Enumeratio plantarum Aethiopiae. Spermatophyta. — Bull. Jard. Bot. Brux. Vol. 23—25. Suppl. S. 1—344.

— (1962): Beitrag zur Flora von Godjam. — Senck. Biol. 43: 301—330.

— (1968): Crassulaceae, Celastraceae, Thymelaeaceae und Compositae aus dem Tanasee-Gebiet und dem Semyen-Gebirge (Äthiopien). — Stuttg. Beitr. z. Naturkde. Nr. 195, 15 S.

Diels, L. (1910): Menispermaceae in A. Engler, Das Pflanzenreich IV. 94. Leipzig.

Fiori, A. (1912a): Piante del Benadir. Manipolo I. — Bull. Soc. Bot. Ital. 1912, S. 135—137.

— (1912b): Piante raccolte nella Colonia Eritrea nel 1909. N. Giorn. — Bot. Ital. N.S. 19, S. 412—462.

Gillett, J. B. (1952): The genus *Trifolium* in Southern Arabia and in Africa south of the Sahara. — Kew Bulletin 1952: 367—404.

— (1958): Indigofera (Microcharis) in tropical Africa. — Kew Bull. Add. Series I, 166 S.

— (1963): *Astragalus* L. (Leguminosae) in the highlands of tropical Africa. — Kew Bull. 17: 413—423.

Graham, R. A. (1958): Polygonaceae. In Flora of tropical East Africa. 40 S. London.

— (1960): Rosaceae. In Flora of tropical East Africa. 61 S. London.

Hauman, L. & S. Balle (1936): Les *Alchemilla* de l'Abyssinie et de Madagascar. — Bull. Jard. Bot. Brux. 14: 1—32.

Hauman, L. (1954): Rhynchosia. In Flore du Congo Belge et du Ruanda-Urundi. Spermatophytes Vol. VI: 149—193.

Hedberg, O. (1954): Taxonomic studies in afro-alpine Caryophyllaceae. — Svensk Bot. Tidskr. 48: 199—210.

— (1957): Afroalpine vascular plants. — Symbolae Bot. Upsaliensis XV (1), 411 S.

Hutchinson, J. (1916): Ficus. In Flora of tropical Africa Vol. VI (2): 78—215.

Leonard, J. (1954): *Alysicarpus*. In Flore du Congo Belge et du Ruanda-Urundi. Spermatophytes Vol. V: 223—232.

Lopriore, G. (1899): Amaranthaceae africanae. Beiträge zur Flora von Afrika XVIII. — Bot. Jahrb. Bd. 27, S. 37—64.

Markgraf, F. (1962): Cruciferae. In G. Hegi, Illustrierte Flora von Mitteleuropa Bd. IV (1): 73—508. 2. Aufl. München.

Mildbraed, J. & M. Burret (1911): Die afrikanischen Arten der Gattung *Ficus* L. In A. Engler, Beiträge zur Flora von Afrika XXXVIII. — Bot. Jb. 46: 163—269.

Pichi-Sermolli, R. G. (1951): Richerche Botaniche, parte I. In Missione di Studio al Lago Tana Vol. VII. — Accad. Naz. dei Lincei. Rom.

Polhill, R. M. (1968): *Argyrolobium* Eckl. & Zeyh. (Leguminosae) in tropical Africa. — Kew Bull. 22: 145—168.

Schulz, O. E. (1927): Cruciferae — Draba et Erophila. In A. Engler, Das Pflanzenreich IV. 105, 396 S. Leipzig.

Schweinfurth, G. (1867): Beitrag zur Flora Äthiopiens. Berlin. 252 S.

Sebald, O. (1968): Bericht über botanische Studien und Sammlungen am Tana-See und im Semyen-Gebirge (Äthiopien). — Stuttg. Beitr. z. Naturk. Nr. 194, 40 S.

Troupin, G. (1951): Menispermaceae. In Flore du Congo-Belge et du Ruanda-Urundi Vol. II: 202—254. Bruxelles.

— (1956): Menispermaceae. In Flora of tropical East Africa. 32 S. London.

Turrill, W. B. (1956): Caryophyllaceae. In Flora of tropical East Africa. 38 S. London.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Oskar Sebald, Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart, Zweigstelle, 714 Ludwigsburg, Arsenalplatz 3

574.0645
S937

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

aus dem Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart

Stuttgart 1. September 1969 Nr. 207

Zur Großgliederung der Altsteinzeit Europas*

Von Karl Dietrich Adam, Stuttgart

Mit 4 Abbildungen und 5 Tabellen im Text

„Es gibt Leute, die für die Notwendigkeit solcher terminologischer Klärungen überhaupt kein Verständnis besitzen, weil ihnen der tiefe geistige Zusammenhang zwischen Wort und Sache verborgen ist."

„Weltgeschichte der Steinzeit" von O. MENGHIN (1931, S. 18).

INHALT

Seite

Der zeitliche Rahmen 1
(Abb. 1, Tab. 1)
Die zweifache Gliederung 4
(Abb. 2, Tab. 2)
Die Abgrenzung von Früh- zu Altpaläolithikum 6
(Tab. 3)
Die Abgrenzung von Alt- zu Jungpaläolithikum 8
(Tab. 4)
Das Mittelpaläolithikum 10
(Tab. 5)
Ergebnis und Folgerung 11
(Abb. 3)
Nachwort 12
(Abb. 4)
Nachweise 14
Schrifttum 15

Der zeitliche Rahmen

Die Altsteinzeit, das Paläolithikum, umfaßt jenen frühen Abschnitt menschlicher Geschichte, der mit den ersten Lebensspuren des Menschen beginnt, sich über Jahrhunderttausende seiner leiblichen Entwicklung wie seiner geistigen Entfaltung erstreckt und dessen Ende gemeinhin dem Ausklingen des Eiszeitalters, des Pleistozäns, gleichgesetzt wird. Die zeitlich derart weitgestreute urgeschichtliche Dokumentation

* Professor Dr. RUDOLF GRAHMANN, geboren am 7. November 1888 in Leipzig, gestorben am 6. September 1962 in Koblenz, in dankbarem Gedenken.

SMITHSONIAN DEC 23 1970

in den erd- und lebensgeschichtlichen Geschehensablauf einzufügen, ist eine seit langem erkannte und geübte Aufgabe des Prähistorikers, der solchermaßen in die Diskussion um die Gliederung des Pleistozäns sehr wohl einzugreifen vermag. Sich hierbei mit dem Beurteilbaren zu bescheiden und die Prinzipien der Stratigraphie zu wahren, ist selbstverständlich und müßte schwerlich erwähnt werden, wenn diese Forderungen nicht in der jüngst neu aufgelegten, von R. GRAHMANN einst geschaffenen, weit verbreiteten „Urgeschichte der Menschheit" mißachtet worden wären.

Leichthin sucht hier H. MÜLLER-BECK das Ältestpleistozän in ein Frühpleistozän zu wandeln, obschon er keinen anderen Grund zu benennen vermag, als daß es „sprachlich wohl besser" (1967, S. 13) sei. Selbst wenn dem so wäre, würden die Nachteile des Eingriffs den erreichbaren Gewinn weit überwiegen, da einem Früh-

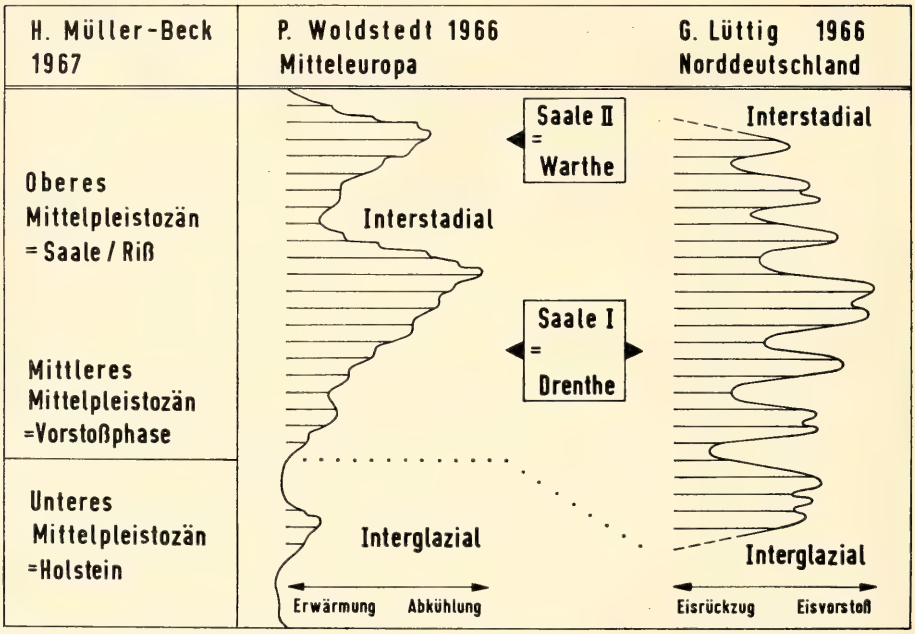


Abb. 1 Gliederung und Ablauf des Mittelpleistozäns.

H. MÜLLER-BECKS (1967, S. 18 Tab. 2) Dreiteilung ist dem als Kurve gezeichneten Ablauf des Mittelpleistozäns gegenübergestellt, zu welchem P. WOLDSTEDT anmerkt: „Die Kurve ist, das sei ausdrücklich hervorgehoben, keine Temperaturkurve. Eine solche ist sie höchstens für die Interglazialzeiten. In den Glazialzeiten soll auch die Ausdehnung der Inlandeise angedeutet werden, die sich durch Summierung der kalten Phasen bei den einzelnen Glazialen ergibt. Es ist nicht ohne weiteres sicher, daß der größten Ausdehnung eines Inlandeises allgemein auch die größte Kälte entspricht." (1966, S. 154) Unbeschadet der hier nicht zu erörternden Problematik dieser Darstellung wird erkennbar, daß von einer sogenannten Vorstoßphase als gleichwertiger Abschnitt zwischen Holstein-Interglazial und Saale-Glazial nicht gesprochen werden kann, und noch eindringlicher zeigen solches die Vereisungskurven G. LÜTTIGS (1959, S. 250 Abb. 2; 1966, S. 192 Abb. 1). In ihnen sind die Eisrandlagen im norddeutschen Raum teils für das gesamte Saale-Glazial, teils — wie hier — nur für dessen ersten Abschnitt wiedergegeben; diese Diagramme lassen zugleich deutlich werden, was unter einem Vorstoß oder Rückzug mit G. LÜTTIG (1959, S. 254) verstanden werden soll: positive und negative Eisrandverschiebungen.

Großgliederung des Pleistozäns in Mitteleuropa			
K. D. Adam 1963 / 1964 / 1966		H. Müller - Beck 1967	
Jung- pleistozän	Weichsel-Glazial	Oberes Mittleres	Jung- pleistozän
	Eem-Interglazial	Unteres	
Mittel- pleistozän	Saale-Glazial	Oberes Mittleres	Mittel- pleistozän
	Holstein-Interglazial	Unteres	
Alt- pleistozän	Elster-Glazial	Oberes	Alt- pleistozän
	Mosbachium	Unteres	
Ältest- pleistozän	Villa-franchium	Oberes	Früh- pleistozän
		Unteres	

Tab. 1

pleistozän die sachliche Prägnanz des Ältestpleistozäns ermangelt, vor allem aber, da ein gegebener und gebrauchter stratigraphischer Name ohne zwingende Notwendigkeit abgeändert werden müßte — ein der anzustrebenden Kontinuität der Nomenklatur wegen nicht zu billigendes Vorgehen. Wenn ferner H. Müller-Beck (1967, S. 18 Tab. 2) den vertrauten und anerkannten Namen ein Eo-, Paläo-, Meso- und Neopleistozän beifügt, mag dies zwar nicht aufgegriffen, doch gleichermaßen hingenommen werden wie seine Ansprache des Mosbachiums als unteres, jene des Elster-Glazials als oberes Altpleistozän. Unstatthaft aber ist, sich am Mittelpleistozän mit einer Dreiteilung in einen unteren, mittleren und oberen Abschnitt zu versuchen, und solches vermag allein schon H. Müller-Becks vermeintliche Begründung aufzuzeigen: „Der untere wäre identisch mit der Holsteinwarmzeit selbst, die paläobotanisch bereits verhältnismäßig gut bekannt ist. Das mittlere Mittelpleistozän würde dann der folgenden Klimaverschlechterung entsprechen, während das obere die Zeit der nachweisbaren Gletschervorstöße der Rißeiszeit in den Alpen oder der Saaleeiszeit in Norddeutschland entsprechen würde." (1967, S. 16) Welche Einfalt der Vorstellung hat hier die Vielfalt des Erforschten überwältigt! Was vorliegt, ist eine

offenkundige Zweiteilung des Mittelpleistozäns in das Holstein-Interglazial einerseits und das Saale-Glazial andererseits. Wollte man letzteres untergliedern, so allenfalls in Saale I und Saale II sowie das beide trennende Interstadial, nicht aber mit H. Müller-Beck in eine Saale-Eiszeit und in deren weder zeitlich noch sachlich definierte Vorstoßphase, zu welcher erläuternd angemerkt wird: „Über den Abschnitt des mittleren Mittelpleistozäns ist gliederungsmäßig vorerst noch nicht allzuviel bekannt." (1967, S. 16) Derart unbedacht sollte und kann man altbewährte Einteilungen keineswegs beiseite schieben — weder im Mittel- noch im Jungpleistozän. Grundlage der Gliederung hier wie dort ist der Wechsel von Interglazial und Glazial, die zyklische Abfolge von Warm- und Kaltzeiten, und folglich ist auch K. J. Narr (1966, S. 19 Tab.) beizupflichten, wenn er in dem von ihm herausgegebenen „Handbuch der Urgeschichte" H. Müller-Becks (1966, S. 138 Tab.) Dreigliederung in ein unteres, mittleres und oberes Jungpleistozän verwirft.

Die zweifache Gliederung

O. Menghin hat schon vor Jahrzehnten überzeugend dargelegt, daß für die Urgeschichte eine nur stratigraphische Chronologie nicht hinreicht und folglich durch eine ihr eigene Gliederung ergänzt werden muß: „Nicht die Gleichzeitigkeit, sondern die Gleichrangigkeit der Kulturen berücksichtigend, liegt sie gewissermaßen auf einer höheren Ebene chronologischer Einsicht. Wir bezeichnen sie daher als phaseologische Chronologie. Eine Betrachtung, die entwicklungsgeschichtliche Erkenntnis als Ziel setzt, muß die phaseologischen Gesichtspunkte in den Vordergrund stellen." (1931, S. 85) Dem ist im Sachlichen beizupflichten, doch sei fernerhin nicht von stratigraphischer und phaseologischer Chronologie gesprochen, sondern treffender mit K. J. Narr (1957, S. 4—7) der chronologischen eine phaseologische Gliederung der Urgeschichte gegenübergestellt. Neben Alt-, Mittel- und Jungpaläolithikum als Zeitstufen stehen so die Entwicklungsphasen bezeichnenden Begriffe, und zwar: „‚Protolithikum' für die Bezeichnung jener Zustände, die in Europa im Altpaläolithikum (und Mittelpaläolithikum) existieren, ‚Miolithikum' dagegen für diejenigen, die (voll ausgeprägt) das Jungpaläolithikum und Mesolithikum dieses Raumes beherrschen." (K. J. Narr 1966, S. 21—22) Erst diese zweifache Gliederung ermöglicht die eindeutige Ansprache urgeschichtlicher Zeiten und Kulturen, und folglich sind die Begriffe für chronologische und phaseologische Einheiten streng zu scheiden, „weil sonst leicht das komplizierte Nach- und Nebeneinander zu einem Durcheinander wird." (K. J. Narr 1957, S. 6)

Als beispielhaft für solche Wirrnis soll die von H. Müller-Beck besorgte Neubearbeitung von R. Grahmanns „Urgeschichte der Menschheit" genannt sein. In dieser kann den bald chronologisch, bald phaseologisch bestimmten Einheiten kaum noch eine Verbindlichkeit zuerkannt werden; denn der widersprüchlichen Angaben wegen vermag hier weder zwischen Früh- und Altpaläolithikum, noch zwischen Alt- und Jungpaläolithikum eine gültige Grenze ausgewählt und festgelegt zu werden.

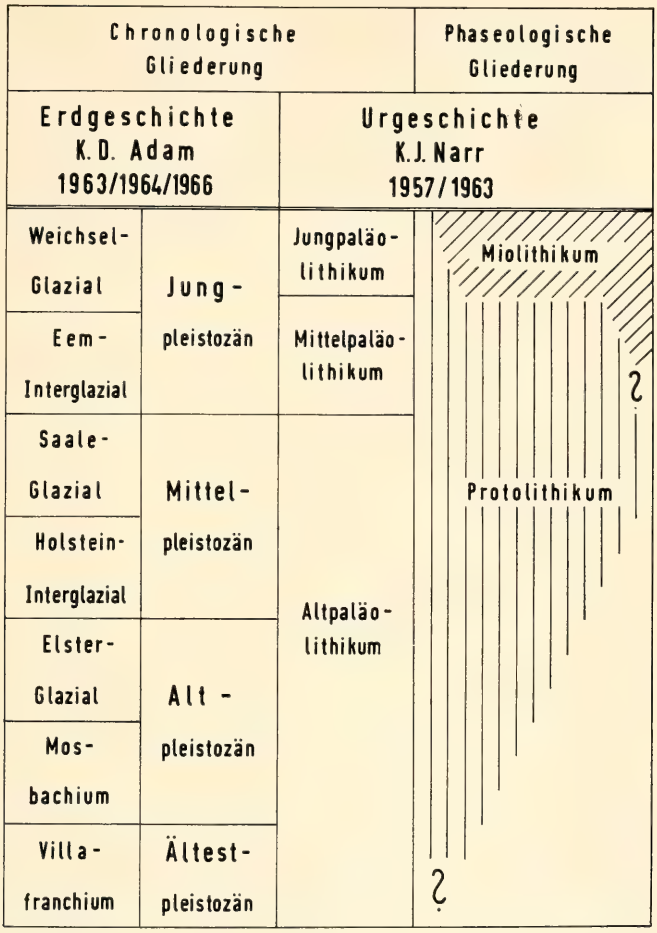


Abb. 2 Erdgeschichtliche und urgeschichtliche Gliederung.

In Anlehnung an K. J. NARR (1957, S. 213 Tab. 1; 1963, S. 9 Tab. 1) wird versucht, dem prinzipiellen Unterschied zwischen der chronologischen und phaseologischen Gliederung der Urgeschichte prägnanten Ausdruck zu geben. Den zeitlichen Einheiten des Paläolithikums stehen Entwicklungsphasen gegenüber, deren ältere O. MENGHIN (1926, S. 8) Protolithikum benannte, wohingegen er für die jüngere den von U. RELLINI (1926, S. 1—2) eingeführten und gebrauchten Begriff Miolithikum übernahm. „Die praktischen Vorteile einer solchen Unterscheidung und der Herausarbeitung der zwei großen Phasen liegen auf der Hand; doch haben sich die beiden Begriffe ‚Protolithikum' und ‚Miolithikum' bisher nicht recht durchsetzen können, weil die Vorzüge nur dann verspürt werden, wenn es um eine universalere Darstellung geht, während der nur in einem bestimmten Gebiet arbeitende Forscher sich mit den anderen, je den lokalen oder regionalen Verhältnissen und Bedürfnissen angepaßten und dann entsprechend verschieden definierten Begriffen behelfen kann." (K. J. NARR 1966, S. 22)

Pleistozän						Großgliederung der Altsteinzeit Europas
Ältest-	Alt-	Mittel-	Jung-			
Urmenschen Hominidae ausgenommen				Jetztmenschen Homo sapiens		
Paläolithikum						chrono-logisch K. J. Narr 1957
Alt-		Mittel-	Jung-			
Protolithikum Wildbeuterkulturen				Miolithikum Jägerkulturen		phaseo-logisch
Früh-	Alt-	Oberes Alt-	Jung-			chrono-logisch H. Müller-Beck 1967
Paläolithikum						
Früh-	Alt-				Jung-	phaseo-logisch

Tab. 2

Die Abgrenzung von Früh- zu Altpaläolithikum

H. Müller-Beck vermeint, daß die zu Geröllgerätindustrien gehörenden ältesten paläolithischen Funde „am einfachsten als Frühpaläolithikum zusammengefaßt" (1967, S. 183) und vom Altpaläolithikum abgetrennt werden sollten.

„Das Frühpaläolithikum beherrscht in Europa offensichtlich bis gegen den Ausgang des unteren Altpleistozäns allein das Feld. Erst mit Beginn der klar erkennbaren Faustkeilindustrien, die im westlichen Europa schon — wie übrigens auch in Nordwestafrika — im Übergang vom unteren zum oberen Altpleistozän auftreten, beginnt das eigentliche Altpaläolithikum im Sinne der französischen Gliederung." (1967, S. 183)

„Am Beginn stünde die Frühe Altsteinzeit (Frühpaläolithikum), deren Anfänge noch ungeklärt sind und die bis in das Untere Altpleistozän hinaufreicht. Die Ältere Steinzeit (Altpaläolithikum) ließe sich durch den Beginn der echten Faustkeilindustrien vom Frühpaläolithikum abtrennen. Aber damit beginnen bereits die Schwierigkeiten. Denn die Faustkeilentwicklung erfolgt graduell und konzentriert sich auf einige westeuropäische und afrikanische Räume, während in anderen Gebieten noch praktisch unveränderte frühpaläolithische Traditionen fortleben. Trotzdem dürfte es aus rein praktischen Gründen am einfachsten und richtigsten sein, vom Beginn des Mittelpleistozäns an sämtliche archäologischen Inventare als altpaläolithisch zu bezeichnen, auch jene, die keine Faustkeile führen. Die nach wie vor bestehenden oder sogar verstärkten Unterschiede werden sich durch die Abgrenzung der Komplexe erkennbar machen lassen." (1967, S. 195)

„Nach den eben gegebenen Definitionen bezeichnen wir alle Geröllgerätindustrien vor Beginn des Mittelpleistozäns als frühpaläolithisch." (1967, S. 196)

„Wie schon eingangs ausgeführt (S. 195), läßt sich das Altpaläolithikum nur wenig deutlich vom Frühpaläolithikum im engeren Sinne absetzen. Als Kriterium kann allenfalls das Auftreten der ersten echten Faustkeilindustrien gelten, die schon am Ausgang des unteren Altpleistozäns erscheinen. Ihr Vorkommen beschränkt sich erst auf einen zunächst nur verhältnismäßig kleinen, wirklich in seiner Altersansetzung faßbaren Raum. Daneben laufen aber die Geröllgerätindustrien fast unverändert weiter, so daß man sie auch durchaus noch als frühpaläolithisch bezeichnen könnte. Andererseits ist es aber notwendig, alle jene technologischen Erscheinungen, die unterhalb der echten Faustkeilentwicklung liegen, von jenen durch einen übergeordneten Sammelbegriff abzugrenzen, wie das eben mit der Stufe des Frühpaläolithikums möglich ist." (1967, S. 202)

Die Divergenz der Aussagen wird noch gesteigert durch H. Müller-Becks „Übersicht der altsteinzeitlichen Komplexe Europas" (1967, S. 187 zu S. 186 Tab. 7), wird doch in dieser die altpaläolithische Faustkeilindustrie des Abbevillien als kennzeichnend für das untere Altpleistozän Südwest- wie Nordwesteuropas herausgestellt und damit die Grenze des Altpaläolithikums gegen das Frühpaläolithikum bis an die Basis des Mosbachiums herabgedrückt.

Aus all dem Angeführten ergibt sich, daß das Frühpaläolithikum einerseits mit dem Einsetzen von Faustkeilindustrien, andererseits an der Zeitgrenze vom Alt- zum Mittelpleistozän enden soll; solchen Zwiespalt der Aussage bringt auch, und zwar

H. Müller - Beck 1967

Abfolge von	entweder	oder	Grenze zwischen
Holstein - Interglazial	Faustkeilindustrien	U. Mittel - pleistozän	Altpaläo - lithikum
Elster - Glazial		O. Alt - pleistozän	
Mosbachium			
Villa - franchium	Geröllgerätindustrien		Frühpaläo - lithikum

Tab. 3

innerhalb weniger Zeilen, die abschließende Rückschau, obschon H. Müller-Beck zunächst eindeutig feststellt: „Mit dem Auftreten der Faustkeilindustrien läßt sich der Beginn des Altpaläolithikums definieren, das auf das Frühpaläolithikum als erste archäologische Stufe folgt." (1967, S. 306) Der Wert dieser Definition wird jedoch fragwürdig, wenn H. Müller-Beck zum einen darauf hinweist, „daß neben den frühen Faustkeilindustrien, die sich in Europa auf den Westen beschränken, noch verhältnismäßig fortschrittliche Geröllgerätindustrien auftreten" (1967, S. 306), und zum anderen „die Schwierigkeiten der typologischen Abtrennung entwickelter beidflächig bearbeiteter Geröllgeräte (Chopping-tools) von echten frühen Faustkeilen" (1967, S. 306) betont. Obzwar „zwischen beiden Kategorien sowohl ein funktioneller als auch chronologischer Übergang" (1967, S. 306) besteht, kann nach H. Müller-Beck „die Gleichzeitigkeit beider technischer Traditionen bei regionaler Trennung als gegeben betrachtet werden" (1967, S. 306). Der als Ergebnis gewonnene Befund, „daß im oberen Altpleistozän früh- und altpaläolithische Komplexe nebeneinander vorkommen, in Europa offensichtlich sogar in enger Nachbarschaft" (1967, S. 306), setzt demnach einen zeitlich-räumlichen Übergang ungewisser Streuung an Stelle einer Grenze, welche H. Müller-Beck ein weiteres Mal unter Hinweis auf den Beginn des Mittelpleistozäns verbindlich festzulegen sich müht: „Nach der hier benutzten Definition bezeichnen wir von jetzt an alle archäologischen Komplexe als ‚altpaläolithisch'.

Das ist zwar nicht völlig konsequent, dürfte aber der Lage gerecht werden, zumal es überflüssig ist, die formal abtrennbaren mittelpleistozänen Geröllgerätindustrien als eigenständige archaische Stufe zu behandeln." (1967, S. 307)

Bei solcher Arbeitsweise Worte wie konsequent, also folgerichtig, anzuführen sowie von Definition und damit Begriffsbestimmung zu reden, dürfte befremden; was geboten wird, ist eine erstaunliche Begriffsverwirrung, wenn wie hier das Frühpaläolithikum zugleich einer phaseologischen wie chronologischen Gliederung dienen soll und das Vermengen der Gliederungsprinzipien so wenig eine Erklärung findet wie die Vielzahl der Grenzpositionen gegen das Altpaläolithikum. Sie als unbedeutend abzutun, geht nicht an, umfassen sie doch einen Schwankungsbereich von Jahrhunderttausenden. Das solchermaßen unbestimmte und fragwürdige Frühpaläolithikum, zudem ein überflüssiges Synonym für altquartäre Geröllgerätindustrien, ist folglich aufzugeben, und es ist zu hoffen, daß dieser Begriff keine weitere Anwendung findet.

Die Abgrenzung von Alt- zu Jungpaläolithikum

Die jüngere Altsteinzeit grenzt nach H. Müller-Beck unmittelbar an die ältere, da er eine mittlere „als eigenständige Stufe" (1967, S. 184) ablehnt und folglich das Mittelpaläolithikum nur als „eine archäologische Unterstufe" (1967, S. 308) gewertet sowie als oberes Altpaläolithikum benannt wissen will.

„Traditionell ist dagegen das Jungpaläolithikum (Jüngere Altsteinzeit) als eigene Stufe anzusehen. Es läßt sich in West- und Mitteleuropa, teilweise auch in Vorderasien durch das Auftreten der ersten Industrien des Aurignacien-Kreises schon im späteren mittleren Jungpleistozän definieren. Aber auch jetzt setzen sich noch in den meisten anderen Räumen starke altpaläolithische Traditionen fort. Aus wiederum rein praktischen Gründen werden wir aber vom Beginn des oberen Jungpleistozäns an alle archäologischen Funde als jungpaläolithisch bezeichnen. Auch hier werden sich die noch durchaus vorhandenen und zum Teil sogar sehr starken technologischen Unterschiede durch die Umgrenzung der Komplexe ausdrücken lassen." (1967, S. 195)

„Das Jungpaläolithikum stellt die jüngste der großen pleistozänen archäologischen Stufen dar. Auch seine Definition geht auf das klassische französische Gliederungsschema zurück (S. 185). Seine untere Grenze wurde dort ursprünglich mit dem Beginn des Aurignaciens gleichgesetzt. Auch wenn inzwischen durch die Einführung des Begriffes des ‚älteren Périgordiens' (S. 238) das eigentliche

Grenze zwischen	K.J. Narr 1957 B. Klima 1966 H. Müller-Karpe 1966	H. Müller-Beck 1967 entweder	oder	Grenze zwischen
Jungpaläolithikum	Gravettium Gravettien	Jüngeres Périgordien	O. Jungpleistozän	Jungpaläolithikum
	Aurignacium Aurignacien	Aurignacien		
	Chatelperronium Châtelperronien	Älteres Périgordien	M. Jungpleistozän	Altpaläolithikum
Mittelpaläolithikum				

Tab. 4

Aurignacien eine gewisse terminologsche Einschränkung erfahren hat, läßt sich diese Definition in Südwestfrankreich prinzipiell noch aufrecht erhalten. Dabei müßte aber konsequent das ältere Périgordien noch nicht zum Jungpaläolithikum gerechnet werden. Es dürfte erst mit dem echten Aurignacien (Aurignacien typique), im Sinne der ursprünglichen Festlegung, beginnen. Damit wäre zugleich der Beginn des Jungpaläolithikums überall dort fixiert, wo sich Industrien nachweisen lassen, die mit dem typischen Aurignacien Südwestfrankreichs einen gemeinsamen übergeordneten Komplex bilden. Derartige Industrien sind bereits in einigem Umfang aus West- und Mitteleuropa sowie aus dem Nahen Osten bekannt. Allerdings ist die Möglichkeit nicht auszuschließen, daß sie zum Teil älter sind als das typische Aurignacien Frankreichs. Insgesamt gehören sie aber, ebenso wie dieses, noch in den Ausgang des mittleren Jungpleistozäns." (1967, S. 260—261)

„Um begriffliche Unklarheiten zu vermeiden, soll hier das ältere Périgordien noch nicht in das Jungpaläolithikum gestellt werden, das wir erst mit dem Aurignacien im engeren Sinne beginnen lassen wollen." (1967, S. 264)

„Zeitlich gehört das typische Aurignacien Frankreichs noch in den Ausgang des mittleren Jungpleistozäns, und zwar in den oberen Abschnitt der hier einzuordnenden Wärmeoscillationen." (1967, S. 266)

Dem entspricht auch H. Müller-Becks Darstellung in der „Übersicht der altsteinzeitlichen Komplexe Europas" (1967, S. 187 zu S. 186 Tab. 7), nach welcher das mittlere Jungpleistozän in Westeuropa mit dem Aurignacien sein Ende finden soll, wohingegen die für das mittlere und östliche Europa benannten aurignacoiden Industrien bis ins obere Jungpleistozän fortdauern.

Einem an das Aurignacien gebundenen Beginn des Jungpaläolithikums steht also H. Müller-Becks Hinweis auf die angeblich weithin und allgemein gültige untere zeitliche Begrenzung an der Wende des mittleren zum oberen Jungpleistozän „aus praktischen Gründen" (1967, S. 261) gegenüber, vermeint er doch, nur so ließe sich „die ursprüngliche Definition des Jungpaläolithikums, dessen Bedeutung als archäologische Stufe sicher nicht zu bestreiten ist, etwa beibehalten." (1967, S. 261)

Auch hier werden die Gliederungsprinzipien mißachtet und unbekümmert bald phaseologisch, bald chronologisch bestimmte Grenzpositionen durcheinandergeworfen. Zudem erstaunt, daß H. Müller-Beck das „Chatelperronien, das mit dem früheren älteren Aurignacien identisch ist" (1967, S. 238), als älteres Périgordien anführt, welchem das einstige jüngere Aurignacien als jüngeres Périgordien nachgestellt wird; denn dieses Festhalten an dem von D. Peyrony (1933, S. 558, 559 Tab.) eingeführten Périgordien betont zum einen das Gemeinsame oder doch Verbindende seiner durch das typische Aurignacien getrennten Glieder, wohingegen zum anderen die derart herausgestellte Beziehung des älteren zum jüngeren Périgordien durch die einbezogene Grenze zwischen Alt- und Jungpaläolithikum negiert wird — ein vom Sachlichen her gewiß ungewöhnliches und widersinniges Vorgehen. Bei einem so gewählten Abgrenzen der jüngeren Altsteinzeit stellt sich die Frage, warum nicht anstatt des durch Annahmen und Vorstellungen belasteten Begriffs Périgordien die für das Ordnen und Werten des Fundbestandes ungleich geeigneteren, von D. A. E. Garrod (1938, S. 19, 23) begründeten Namen Châtelperronien und Gravettien verwendet werden. Eine weitere und gewichtigere Frage aber ist jene, ob denn das als älteres Périgordien angesprochene Châtelperronien mit H. Müller-Beck noch in den „Endbereich des oberen westeuropäischen Altpaläolithikums" (1967, S. 238) verwiesen werden darf, oder ob es im Jungpaläolithikum belassen werden sollte. Hierauf ist zu antworten, daß das räumlich offenbar auf Frankreich beschränkte Châtelperronien mit Recht den miolithischen Kulturen Europas zugezählt wird.

Demnach ist kein Grund gegeben, die für die Geschichte der Menschheit so bedeutsame Grenze zwischen den protolithischen Kulturen der älteren sowie der mittleren und den miolithischen Kulturen der jüngeren Altsteinzeit in ihrer Lage abzuändern und damit in ihrem Wert zu mindern. Es ist dies eine Zeitenwende, welche ergologisch wie ökonomisch-soziologisch ausgeprägt, durch eine merkliche Häufung von Kulturgütern, vor allem aber durch das Aufscheinen der bildenden Kunst im ausgehenden Eiszeitalter Europas gekennzeichnet wird.

Das Mittelpaläolithikum

Die Altsteinzeit nicht nur in eine frühe oder ältere und späte oder jüngere zu teilen, sondern auch noch eine mittlere abzugliedern, ist ein zwar oft gerügtes, doch viel geübtes Unterfangen. „Richtet man den Blick auf den Inhalt, so sind in dem Gebiet, in dem diese Gliederung entwickelt wurde (zumal West-, dazu auch Mitteleuropa), die Unterschiede zwischen Jungpaläolithikum und Mesolithikum und zwischen Alt- und Mittelpaläolithikum erheblich geringer und anderer (zum Teil mehr prak-

Grenze zwischen	K. J. Narr 1957	H. Müller - Beck 1967 entweder	oder	Grenze zwischen
Jungpaläolithikum		Aurignacien	O. Jungpleistozän	Jungpaläolithikum
	Chatelperronium	Ä. Périgordien	M. Jungpleistozän	
Mittelpaläolithikum	Mousterium	U. Jungpleistozän		O. Altpaläolithikum
Altpaläolithikum		O. Mittelpleistozän		Altpaläolithikum

Tab. 5

tischer als wesentlicher) Art als die zwischen Mittel- und Jungpaläolithikum." (K. J. Narr 1966, S. 21) Das Abgrenzen einer mittleren gegen eine ältere Altsteinzeit bereitet folglich gewisse Schwierigkeiten, insonderheit wenn, wie beispielsweise neuerdings von G. Bosinski, „mit dem Auftreten der präparierten Kernsteine die untere Grenze des Mittelpaläolithikums zu fixieren" (1965, S. 8) und damit phaseologisch zu definieren versucht wird. Wertet man die mittlere Altsteinzeit dagegen als Zeitstufe der chronologischen Gliederung, so empfiehlt es sich, sie mit dem Eem-Interglazial, also an der Wende vom Mittel- zum Jungpleistozän, beginnen zu lassen, und dem entspricht auch der Zeitansatz H. Müller-Becks (1967, S. 186 Tab. 7) für das

in Westeuropa mit dem Spätacheuléen einsetzende obere Altpaläolithikum, wie er das Mittelpaläolithikum fernerhin angesprochen wissen möchte.

„Dieser Begriff des ‚Mittelpaläolithikums' ist aber nur schwer vom Altpaläolithikum abzusetzen, und er soll deshalb auch hier nicht als eigenständige Stufe benutzt werden." (1967, S. 184)

„Auf den Begriff der Mittleren Altsteinzeit (Mittelpaläolithikum) soll, wie schon gesagt, hier verzichtet werden. Er ließe sich allenfalls wieder geologisch-stratigraphisch durch den Beginn des Jungpleistozäns vom Altpaläolithikum abtrennen. Da aber sonst keine wesentlichen neuen Unterschiede in der technologischen Entwicklung auftreten, würde eine solche Teilung mehr Verwirrung als Klärung mit sich bringen." (1967, S. 195)

„Die Einführung eines eigenständigen Mittelpaläolithikums erscheint uns in dieser Situation unnötig und belastend. Um so mehr als eine Abgrenzung gegen das eigentliche Altpaläolithikum wegen der noch geringen Zahl der Inventare aus dem späten Mittelpleistozän und frühen Jungpleistozän praktisch unmöglich ist. Der Begriff oberes Altpaläolithikum wird der gegenwärtigen Situation sicher besser gerecht." (1967, S. 232)

„Im oberen Altpaläolithikum, eine archäologische Unterstufe, die dem noch häufig benutzten ‚Mittelpaläolithikum' entspricht und die wir schematisch mit dem Anfang des Jungpleistozäns beginnen lassen, setzen sich zunächst die regionalen Traditionen fort." (1967, S. 308)

Das Mittelpaläolithikum sollte demnach als Zeitstufe entfallen, dennoch wird der gemeinhin so angesprochene Abschnitt der Altsteinzeit vom Altpaläolithikum abgegliedert, gesondert besprochen und als oberes Altpaläolithikum herausgehoben, ohne daß die Folgerung gezogen würde, diesem ein unteres Altpaläolithikum voranzustellen. Solch mehrfache Inkonsequenz ist schwerlich geeignet, zu überzeugen, und es dürfte geraten sein, der mittleren Altsteinzeit ihren angestammten Namen zu belassen.

Ergebnis und Folgerung

1. In der von H. Müller-Beck vorgelegten Gliederung des Pleistozäns ist das Umbenennen des Ältest- in ein Frühpleistozän als unbegründet und die den Gegebenheiten widersprechende Dreiteilung von Mittel- wie Jungpleistozän als unstatthaft abzulehnen. (Vgl. Abb. 1, Tab. 1.)
2. Es besteht keine Veranlassung, die zweifache Gliederung der Urgeschichte in chronologische und phaseologische Einheiten aufzugeben, zumal das von H. Müller-Beck geübte Vermengen beider statt der anzustrebenden Ordnung eine schwer durchschaubare Wirrnis schafft. (Vgl. Abb. 2, Tab. 2.)
3. Mit H. Müller-Beck vom Alt- ein Frühpaläolithikum abgliedern zu wollen, verbieten allein schon die von ihm gegebenen widersprüchlichen Definitionen, nach welchen die Grenze beider Einheiten um Jahrhunderttausende schwankt. (Vgl. Tab. 3.)
4. Die Angaben H. Müller-Becks über das Einsetzen des Jungpaläolithikums, über dessen Begrenzung und Umfang, sind teils unstimmig, teils fragwürdig und nicht geeignet, seinen Behauptungen beipflichten zu können. (Vgl. Tab. 4.)
5. Eine klare Abgrenzung findet sich bei H. Müller-Beck nur dort, wo er keine Grenze sehen will, am Beginn seines oberen Altpaläolithikums, welches mit gutem Grund weiterhin Mittelpaläolithikum genannt werden sollte. (Vgl. Tab. 5.)
6. Die urgeschichtliche Dokumentation spiegelt in ihrer Abfolge zugleich das jeweilige Vermögen der vorzeitlichen Menschen wider und vermag derart die Be-

funde der Paläanthropologie zu bekräftigen und zu ergänzen; aus Leichenresten und Lebensspuren läßt sich so die leibliche Entwicklung wie die geistige Entfaltung der Menschheit bis zum Ende des Eiszeitalters ermitteln. (Vgl. Abb. 3.)

Pleistozäne Hominiden	ohne jungpleistozäne Archaeanthropi ohne mittelpleistozäne Neanthropi			
Familia	Hominidae			
Subfamilia	Australopithecinae	Homininae		
Genus	Australopithecus Paranthropus	Pithecanthropus	Homo	
Menschengruppe	Praeanthropi Vormenschen	Archaeanthropi Frühmenschen	Palaeanthropi Altmenschen	Neanthropi Neumenschen
Kulturform	Protolithikum Wildbeuterkulturen			Miolithikum Jägerkulturen
Gerätegebrauch Gerätefertigung				
Feuernutzung Feuererzeugung				
Kulthandlung Totenbestattung				
Kunstäußerung Selbstdarstellung				
Zeitstufe	Altpaläolithikum Ältest-/Alt-/Mittelpleistozän		Mittel-/Jungpaläolithikum Jungpleistozän	

Abb. 3 Übersicht der pleistozänen Hominiden.

Dem Aufgliedern der Hominiden in Unterfamilien und Gattungen folgt die Einteilung in Gruppen unterschiedlicher Wertigkeit, wobei deren Namen, da nicht von jenen der Typusgattungen abgeleitet, keine taxionomische Gültigkeit zukommt. Die üblich gewordenen deutschen Bezeichnungen dieser Gruppen sind beigefügt, dagegen ist das Begriffspaar Jetztmenschen für den *Homo sapiens* und Urmenschen für alle sonstigen vorzeitlichen Hominiden nicht in die Übersicht aufgenommen. Unberücksichtigt bleiben ferner die Archaeanthropi jungpleistozänen Alters, wie die Funde von Ngandong oder Broken Hill, und die ältesten Neanthropi, welche im Mittelpleistozän Europas mit *Homo steinheimensis* einsetzen.

An der Abfolge von Prae- und Archaeanthropi zu Palae- und Neanthropi läßt sich die leibliche Entwicklung der pleistozänen Menschheit aufzeigen, und dieser wird ihre geistige Entfaltung anzufügen und zuzuordnen versucht. Als entscheidend für das Bewältigen der Umwelt werden das Gebrauchen und Fertigen von Gerät sowie das Nutzen und Erzeugen von Feuer herausgestellt. Diesen schon früh im Protolithikum erworbenen Fähigkeiten schließen sich weitere Zeugnisse menschlicher Geistigkeit an: Mit Wildbeutern der Gattung *Homo* treten erste Hinweise auf Kulthandlung und Totenbestattung auf, und die spezialisierten und differenzierten Jägerkulturen des *Homo sapiens* bringen im Miolithikum das Aufblühen der eiszeitlichen Kunst sowie das Bestreben und Vermögen des Menschen, sich selbst darzustellen.

Nachwort

Die vergangenes Jahr erneut vorgelegte „Urgeschichte der Menschheit" zum Anlaß kritischer Erörterungen wählen zu müssen, ist eine nur zögernd übernommene Aufgabe, fühle ich mich doch dem 1962 verstorbenen Begründer dieses Werkes, Professor Dr. Rudolf Grahmann, auch über den Tod hinaus vielfältig zu Dank ver-

Abb. 4 Auf einer Exkursion im September 1950.

RUDOLF GRAHMANN, am 7. November 1888 zu Leipzig geboren, studierte in Freiburg, Halle und Leipzig und promovierte gegen Ende des Ersten Weltkriegs an der philosophischen Fakultät der Leipziger Universität. Die bereits im Sommer 1914 abgeschlossene, doch erst 1920 veröffentlichte Dissertation „Der Jura der Pfirt im Ober-Elsaß" war zugleich „Ein Beitrag zur Kenntnis der Geschichte des Oberrheintalgrabens". Das weitere Forschen aber galt zunächst seiner sächsischen Heimat, der er lange Jahre als Landesgeologe dienen sollte. Eine stattliche Anzahl geologischer Karten 1 : 25 000 samt Erläuterungen zeugt neben manch bedeutsamer Abhandlung von diesem Wirken, welches mit dem Zweiten Weltkrieg sein Ende finden mußte. Neue Aufgaben wurden ihm dann als Oberregierungsrat bei der Bundesanstalt für Gewässerkunde, zunächst in Bielefeld, später in Koblenz, und als Leiter des Hydrogeologischen Arbeitskreises beim Bundesministerium für Wirtschaft gestellt — Aufgaben, von denen gleichfalls einschlägige Veröffentlichungen, wie das 1958 vorgelegte Werk „Die Grundwässer in der Bundesrepublik Deutschland und ihre Nutzung", künden.

Die besondere Liebe RUDOLF GRAHMANNS aber galt der Quartärforschung und der Urgeschichte — Wissensgebiete, welche er, der Geologe, durch eine Vielzahl weitgestreuter Untersuchungen und durch die dem Gedächtnis seines im Osten gefallenen Sohnes gewidmete „Urgeschichte der Menschheit" wesentlich gefördert und bereichert hat. Späte Anerkennung fand dieses unermüdliche Schaffen durch seine Ernennung zum Honorarprofessor an der Universität Mainz, wo er 1954 einen Lehrauftrag für Eiszeitforschung erhielt, und durch die Verleihung der Albrecht-Penck-Medaille der Deutschen Quartärvereinigung im Jahre 1958.

pflichtet und zudem seinem Buch durch tätigen Anteil an der Gestaltung der Zweitauflage besonders verbunden. Eine Stellungnahme zur jetzigen Neubearbeitung wird dieser doppelten Bindung wegen trotz aller Zurückhaltung hinsichtlich Umfang wie Inhalt zu einer jener widrigen und freudlosen Aufgaben, die man von sich weisen möchte und dennoch durchzuführen hat, um eines großen Toten ohne Schuld gedenken zu können.

Solch persönlicher Verpflichtung gesellt sich jene gegenüber all denen bei, welche nach diesem Werk greifen, und deshalb wird die Kritik gerade auch durch den Erfolg der früheren Auflagen des von R. GRAHMANN „als Einführung in diesen Wissenszweig" (1952, S. 7) geschriebenen Buches, welches „in allen von ihm angesprochenen Fachkreisen beste Aufnahme" (1956, S. 9) fand, herausgefordert und zugleich gerechtfertigt; denn dieses Werk nimmt, wie H. MÜLLER-BECK im Vorwort der Neubearbeitung betont, „unterdessen im archäologischen Schrifttum einen festen Platz ein." (1967, S. VIII) Man hätte folglich von einer Neuauflage gewiß Besseres erwarten dürfen als in ihr gegeben wurde. Dies gilt nicht allein, doch besonders hinsichtlich der Gliederung des Eiszeitalters und der Urgeschichte; Grenzen und Einheiten, Namen und Begriffe werden derart sorglos gewandelt, daß man sich einer bereits vor Jahrzehnten vorgebrachten Klage erinnern sollte:

„Leider halten viele Forscher zu wenig auf terminologische Reinlichkeit und werfen solche verschiedene Begriffe immer wieder durcheinander; wo sie dabei nicht selber konfus sind, machen sie es wenigstens andere."

„Zur Terminologie des Paläolithikums" von O. MENGHIN (1926, S. 10).

Nachweise

Abb. 1
H. MÜLLER-BECK in R. GRAHMANN & H. MÜLLER-BECK (1967, S. 18 Tab. 2)
P. WOLDSTEDT (1966, Taf. 1)
G. LÜTTIG (1966, S. 192 Abb. 1)

Abb. 2
K. D. ADAM (1963, S. 755 Tab. 4; 1964, S. 8 Tab. 8; 1966, S. 12 Tab. 3)
K. J. NARR (1957, S. 213 Tab. 1; 1963, S. 9 Tab. 1)

Abb. 3
K. D. ADAM (Entwurf 1967)

Abb. 4
K. D. ADAM (Aufnahme 1950)

Tab. 1
K. D. ADAM (1963, S. 755 Tab. 4; 1964, S. 8 Tab. 8; 1966, S. 12 Tab. 3)
H. MÜLLER-BECK in R. GRAHMANN & H. MÜLLER-BECK (1967, S. 18 Tab. 2)

Tab. 2
K. J. NARR (1957, S. 4—7, 8—24)
H. MÜLLER-BECK in R. GRAHMANN & H. MÜLLER-BECK (1967)
(vgl. Angaben zu Tab. 3—5)

Tab. 3
H. Müller-Beck in R. Grahmann & H. Müller-Beck (1967)
(vgl. Hinweise in „Die Abgrenzung von Früh- zu Altpaläolithikum")

Tab. 4
K. J. Narr (1957, S. 12—20)
B. Klima (1966, S. 257—263, 258 Tab.)
H. Müller-Karpe (1966, S. 47—57)
H. Müller-Beck in R. Grahmann & H. Müller-Beck (1967)
(vgl. Hinweise in „Die Abgrenzung von Alt- zu Jungpaläolithikum")

Tab. 5
K. J. Narr (1957, S. 10—12)
H. Müller-Beck in R. Grahmann & H. Müller-Beck (1967)
(vgl. Hinweise in „Das Mittelpaläolithikum")

Schrifttum

Adam, K. D.: Zur Großgliederung des mitteleuropäischen Pleistozäns. 4 Tab. — Z. deutsch. geol. Ges., Hannover Bd. 115 (1963) S. 751—757.

— Die Großgliederung des Pleistozäns in Mitteleuropa. 8 Tab. — Stuttgarter Beitr. Naturk. staatl. Mus. Naturk., Stuttgart Nr. 132 (1964) S. 1—12.

— Quartärforschung am Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart. 11 Abb. 4 Tab. — Stuttgarter Beitr. Naturk. staatl. Mus. Naturk., Stuttgart Nr. 167 (1966) S. 1—14.

Bosinski, G.: Abschläge mit fazettierter Schlagfläche in mittelpaläolithischen Funden. 6 Taf. — Fundber. Schwaben, Stuttgart, Neue Folge Bd. 17 (1965) S. 5—10.

Garrod, D. A. E.: The Upper Palaeolithic in the Light of Recent Discovery. 4 Taf. 7 Abb. — Proc. prehist. Soc., Cambridge, New Series Bd. 4 (1938) S. 1—26.

Grahmann, R.: Urgeschichte der Menschheit. Einführung in die Abstammungs- und Kulturgeschichte des Menschen. — Stuttgart 1952. 311 S. 1 Titelbild 110 Abb. 7 Tab. 5 Karten 1 Beiblatt.

— Urgeschichte der Menschheit. Einführung in die Abstammungs- und Kulturgeschichte des Menschen. — 2. Aufl. Stuttgart 1956. 408 S. 16 Taf. 143 Abb. 10 Tab. 11 Karten 1 Beiblatt.

Grahmann, R. & Müller-Beck, H.: Urgeschichte der Menschheit. — 3. Aufl. Stuttgart, Berlin, Köln & Mainz 1967. XVI + 379 S. 8 Taf. 145 Abb. 10 Tab. 12 Karten.

Klima, B.: Die materielle Kultur des europäischen Jungpaläolithikums. 2 Taf. 4 Abb. — In: Handbuch der Urgeschichte. Herausgegeben von K. J. Narr. Bd. 1. Bern & München 1966. S. 241—268.

Lüttig, G.: Eiszeit — Stadium — Phase — Staffel. Eine nomenklatorische Betrachtung. 3 Abb. — Geol. Jb., Hannover Bd. 76 (1959) S. 235—260.

— Prinzipielles zur Quartär-Stratigraphie. 1 Taf. 1 Abb. — Geol. Jb., Hannover Bd. 82 (1966) S. 177—202.

Menghin, O.: Zur Terminologie des Paläolithikums. — Wiener prähist. Z., Wien Jg. 13 (1926) S. 7—13.

— Weltgeschichte der Steinzeit. — Wien 1931. XVI + 648 S. 1029 Abb. 7 Karten.

Müller-Beck, H.: Die frühe und mittlere Altsteinzeit in Europa, Nordafrika und Vorderasien. 9 Abb. — In: Handbuch der Urgeschichte. Herausgegeben von K. J. Narr. Bd. 1. Bern & München 1966. S. 134—157.

Müller-Beck, H. in Grahmann, R. & Müller-Beck, H. 1967.

Müller-Karpe, H.: Handbuch der Vorgeschichte. — Bd. 1. München 1966. XII + 389 S. 274 Taf.

Narr, K. J.: Vorderasien, Nordafrika und Europa. 2 Tab. 9 Karten. — In: Abriss der Vorgeschichte. Bearbeitet von K. J. Narr, W. Schulz-Weidner, C. von Fürer-Haimendorf u. a. München 1957. S. 1—84, 213, 220—223.

— Kultur, Umwelt und Leiblichkeit des Eiszeitmenschen. Studien zu ihrem gegenseitigen Verhältnis. — Stuttgart 1963. VIII + 142 S. 9 Abb. 2 Tab. 5 Karten.

— Einleitung.— In: Handbuch der Urgeschichte. Herausgegeben von K. J. NARR. Bd. 1. Bern & München 1966. S. 7—23.

PEYRONY, D.: Les Industries „aurignaciennes" dans le bassin de la Vézère. 13 Abb. — Bull. Soc. préhist. franç., Paris Bd. 30 (1933) S. 543—559.

RELLINI, U.: Das Miolithikum. — Wiener prähist. Z., Wien Jg. 13 (1926) S. 1—6.

WOLDSTEDT, P.: Der Ablauf des Eiszeitalters. 1 Taf. 1 Abb. — Eiszeitalter u. Gegenwart, Öhringen/Württ. Bd. 17 (1966) S. 153—158.

Anmerkung zum Schrifttum:

Hingewiesen sei auf die ausführliche Besprechung der von H. MÜLLER-BECK bearbeiteten Neuauflage der „Urgeschichte der Menschheit" durch K. J. NARR, welche in „Germania" erscheinen wird; an weiteren kritischen Referaten seien die von H. PREUSCHOFT im „Zentralblatt für Geologie und Paläontologie" sowie von A. CZARNETZKI im „Anthropologischen Anzeiger" erwähnt.

Anschrift des Verfassers:

Hauptkonservator Dr. KARL DIETRICH ADAM, Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart, Geologisch-Paläontologische Abteilung, 714 Ludwigsburg, Arsenalplatz 3.

574.0643
S937

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde
aus dem Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart

Stuttgart 1. September 1969 Nr. 208

Neue oder bisher ungedeutete Arten der Gattungen *Chirosia*, *Paraprosalpia* und *Craspedochoeta* (Diptera: Anthomyiidae)

Von Willi Hennig, Stuttgart

Mit 19 Abbildungen

Die nachstehenden Bemerkungen sind ein Nebenprodukt meiner im Erscheinen begriffenen Revision der paläarktischen Anthomyiidae. Sie betreffen im wesentlichen 2 bisher ungedeutete Arten aus Gattungen, die in der erwähnten Revision bereits behandelt sind und die in ihrem Rahmen daher nicht mehr besprochen werden können. Angefügt (bzw. vorangestellt) ist die Neubeschreibung einer interessanten Art der Gattung *Craspedochoeta*, die von Herrn Priv.-Doz. Dr. W. Noodt, Kiel, in Chile gesammelt wurde. Ihm gilt mein Dank für die Überlassung dieses Materiales.

1. Eine Art der Gattung *Craspedochoeta* mit dichoptischen Männchen aus Chile

Zum Grundplan der Cyclorrhapha gehört vielleicht ein gleichartiger Bau der Stirn in beiden Geschlechtern: Die Augen sind bei den Männchen wie bei den Weibchen durch die breite Stirn getrennt und deren Borstengarnitur stimmt in beiden Geschlechtern überein. Bei den meisten Calyptratae aber sind die Augen stark vergrößert; die Stirn ist daher stark verschmälert und deren ursprüngliche, bei den Weibchen erhaltene Borstengarnitur ist reduziert. Daneben gibt es aber auch bei den Calyptratae zahlreiche Arten, bei denen sich die beiden Geschlechter in der Stirnbildung nicht voneinander unterscheiden. Das beruht bei den Muscidae sicherlich (siehe Hennig 1965) und bei den Gruppen mit Hypopleuralborsten (Calliphoroidea und Tachinidae im weitesten Sinne) wahrscheinlich auf sekundärer Übertragung der weiblichen Stirnbildung auf die Männchen. Zum mindesten bei den Muscidae gehören holoptische Männchen sicherlich zum Grundplan der Gruppe. Wenn hier dichoptische Männchen auftreten, so beruht das darauf, daß die Vererbung der ursprünglichen Stirnbildung in diesem Falle aus ihrer Geschlechtsgebundenheit gelöst wurde. Das Auftreten dichoptischer Männchen ist also bei den Muscidae ein Fall von Pseudoplesiomorphie: die Rückkehr zu einem scheinbar ursprünglichen Merkmalszustand. Die umgekehrte Erscheinung tritt bei manchen Anthomyiidae auf: Auch bei den Gattungen *Paraprosalpia*, *Leucophora* und ihren Verwandten unterscheiden sich die Geschlechter einiger Arten in der Stirnbildung nicht voneinander. Aber hier besitzen Männchen und Weibchen eine verhältnismäßig schmale Stirn mit reduzierter Borstengarnitur. Offenbar ist hier der im Tierreich häufigere Fall eingetreten, daß ein

SMITHSONIAN DEC 22 1970

abgeleitetes Merkmal, das zunächst in dem einen Geschlecht, bei den Männchen, entstanden war, auf das andere Geschlecht, die Weibchen, übertragen wurde.

Bei den Anthomyiidae ist es nicht so sicher wie bei den Muscidae, daß holoptische Männchen zum Grundplan der Gruppe gehören. Hier muß man mindestens zunächst damit rechnen, daß es noch einige primär in beiden Geschlechtern dichoptische Gattungen gibt. Die Frage hat eine recht große Bedeutung für die Beurteilung der Verwandtschaftsbeziehungen der Anthomyiidae. Bis in die neueste Zeit wurden diese recht allgemein mit den Muscidae unter einem Familiennamen (Anthomyiidae oder Muscidae) zusammengefaßt. Roback (1951) andererseits vereinigt sie mit den Cordiluridae in einer Familie. Bei den Cordiluridae unterscheiden sich die beiden Geschlechter in der Stirnbildung nicht voneinander. Die Männchen haben wie die Weibchen eine breite Stirn mit vollständiger Borstengarnitur, und es gibt keine Anzeichen dafür, daß es sich dabei um einen sekundären Zustand handeln könnte. Vielmehr dürften die Cordiluridae den ursprünglichen, in beiden Geschlechtern übereinstimmenden Bau der Stirn bewahrt haben, der auch für die Acalyptratae und für den Grundplan der Cyclorrhapha charakteristisch ist.

Sollte sich mit Hilfe anderer Merkmale die Annahme begründen lassen, daß die Anthomyiidae zusammen mit den Cordiluridae eine monophyletische Gruppe bilden, so würde das demnach bedeuten, daß die holoptischen Männchen mindestens bei den Anthomyiidae und Muscidae unabhängig entstanden sind. Für diese Annahme gibt es bis jetzt keine guten Gründe. Wenn sich dagegen zeigen ließe, daß holoptische Männchen zum Grundplan der Anthomyiidae gehören, dann würde das für eine nähere Verwandtschaft der Anthomyiidae mit den Muscidae und vielleicht auch mit den Calliphoroidea + Tachinidae s. l. sprechen. Die Zusammenfassung der Anthomyiidae und Cordiluridae in einer Familie wäre dann in einem System, das nur monophyletische Gruppen anerkennen will, nicht statthaft, es sei denn, daß auch bei den Cordiluridae das Fehlen des Sexualdimorphismus als abgeleitetes Merkmal zu deuten ist.

Die einzige Möglichkeit, der Lösung dieses Problems näher zu kommen, besteht darin, alle Arten mit dichoptischen Männchen sorgfältig auf ihre Verwandtschaftsbeziehungen hin zu untersuchen. Sollte sich zeigen, daß sie (oder auch nur ein Teil von ihnen) keine engere Verwandtschaftsgruppe bilden, daß sie vielmehr einzeln oder in kleinen Gruppen als relativ untergeordnete Glieder zu den verschiedensten Verwandtschaftsgruppen gehören, in denen holoptische Männchen die Regel sind, dann müßte man schließen, daß auch bei den Anthomyiidae holoptische Männchen zum Grundplan gehören, und daß auch in dieser Familie wie bei den Muscidae dichoptische Männchen, dort wo sie auftreten, sekundär entstanden sind. Das Staatliche Museum für Naturkunde, Stuttgart, erhielt von Herrn Dr. W. Noodt, Kiel, eine größere Anzahl von Dipteren, die in Chile gesammelt wurden. Unter den Anthomyiidae dieser Sammlung befinden sich auch zahlreiche Exemplare der Gattung *Craspedochoeta*. Eine vollständige Bearbeitung dieser Gattung ist mir aus Zeitmangel nicht möglich. Ich halte es jedoch aus den oben angeführten allgemeinen Gründen für angezeigt, im folgenden wenigstens eine Art zu beschreiben, die sich durch dichoptische Männchen auszeichnet.

Die Gattungen *Craspedochoeta*, *Chirosia* (incl. *Pycnoglossa*) und *Acrostilpna* bilden wahrscheinlich eine monophyletische Verwandtschaftsgruppe (siehe Collin 1955), in die aber auch die von Collin nicht berücksichtigte Gattung *Chelisia* gehören dürfte. Arten mit dichoptischen Männchen sind bisher nur aus den Gattungen *Chirosia* (neben Arten mit holoptischen Männchen) und *Chelisia* (beide Arten dieser

Gattung) bekannt. Beide Gattungen sind bisher in Südamerika nicht nachgewiesen. Die einzige hier mit mehreren Arten verbreitete Gattung ist *Craspedochoeta*. Die nachstehend beschriebene Art gehört sicherlich in diese Gattung, obwohl sie in der Stirnbildung der Männchen von allen anderen aus der holarktischen, aethiopischen und neotropischen Region (über diese siehe MALLOCH 1954 und ALBUQUERQUE 1959) bekannten Arten abweicht. Dafür spricht neben anderen Merkmalen die Gestalt der Surstyli (Abb. 4, 7). Vor allem spricht dafür aber ein Fortsatz auf der Dorsalseite des Aedeagus (Abb. 6). Ein solcher Fortsatz kommt auch bei den daraufhin untersuchten holarktischen Arten der Gattung vor. Er ist hier aber manchmal nur sehr undeutlich ausgebildet (*pullula*). Ein gleichartiger, wenn auch etwas abweichend geformter Fortsatz kommt bei dem südamerikanischen Gattungstypus von *Craspedochoeta* (*punctipennis* Wied.; vgl. ALBUQUERQUE 1959, Fig. 20) und bei einer anderen wahrscheinlich neuen chilenischen Art mit ungefärbten Flügeln, die ebenfalls aus der Sammlung NOODT stammt, vor (Abb. 5). Nach den Abbildungen von ALBUQUERQUE zu urteilen, fehlt er bei anderen südamerikanischen Arten der Gattung. Es ist deshalb wahrscheinlich, daß die nachstehend beschriebene Art in eine engere südamerikanische Artengruppe der Gattung *Craspedochoeta* gehört, und daß die mit den Weibchen übereinstimmende Stirnbildung bei ihr sekundär entstanden ist.

Craspedochoeta chirosiina **n. spec.**

Holotypus: Chile, Farellones[1]; St. 9[2], 2200 m, 1 ♂, 20 V. — 16. VI. 59 (W. NOODT leg.). Paratypen: 1 ♂ mit den Daten des Holotypus; 1 ♂ Farellones, St. 10[3], 2400 m, 16. VI.—10. VII. 59 (W. NOODT leg.). Sämtlich im Staatlichen Museum für Naturkunde, Stuttgart.

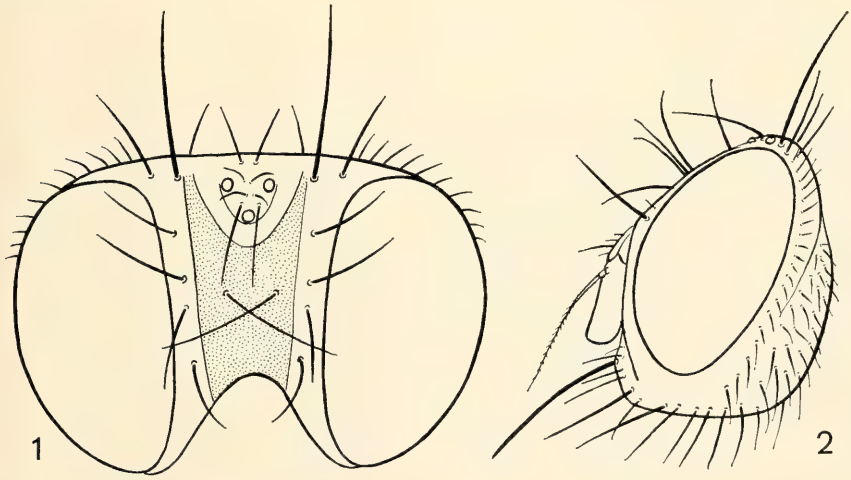


Abb. 1—2: Kopf des Männchens von *Craspedochoeta chirosiina* n. sp.; Stirnansicht (1) und Profil (2).

[1] „Westabhang der Anden entlang des Weges Santiago — Farellones".
[2] „Felsiges Plateau mit wenigen Sträuchern in Polsterwuchs."
[3] „Vereinzelte, ganz niedrige Büsche. Sonnenexponiert."

♂: Der ganze Körper, Kopf, Thorax und Abdomen, weißlichgrau bestäubt. Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, daß diese Einheitlichkeit der Färbung durch die lange Konservierung in Alkohol entstanden oder wenigstens verstärkt worden ist. Nur die schmalen Wangen sind silberweiß bestäubt. Stirn nach vorn hin verschmälert. Die Mittelstrieme ist dunkel, wenig von den Orbiten abgesetzt und bei einem der Exemplare am Vorderrande rötlich. Außer den vti sind auch die vte gut entwickelt. Kreuzborsten lang und kräftig. Jederseits ist (wie bei *Chelisia*) nur eine untere Frontorbitalborste (ori) vorhanden. Von den 3 ors ist die vorderste nach vorn gerichtet.

Abb. 3—4: *Craspedochoeta chirosiina* n. sp., Männchen: 5. Abdominalsternit (3), Mesolobus und Surstyli (4).

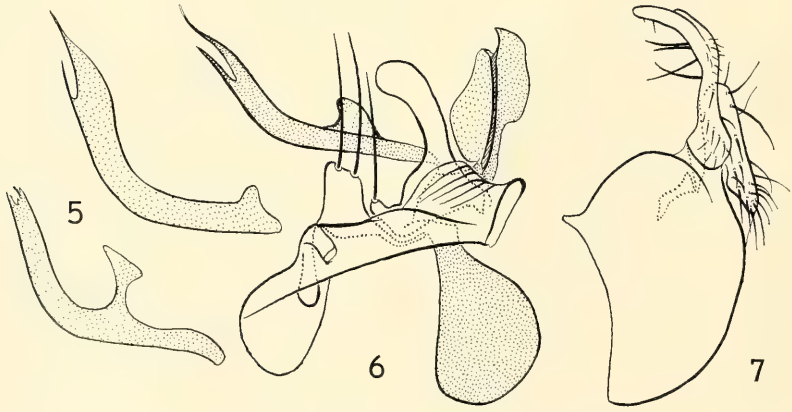


Abb. 5: Aedeagus zweier verschiedener, nicht näher bestimmter südamerikanischer Arten der Gattung *Craspedochoeta*.

Abb. 6—7: *Craspedochoeta chirosiina* n. sp., Männchen: innerer Kopulationsapparat (6) und Hypopygium im Profil (7).

Die beiden oberen sind etwa gleich lang und nach oben gebogen. Fühlerborste kurz pubeszent. Die Länge der einzelnen Härchen übertrifft die Breite der Fühlerborsten an ihrer Wurzel nicht.

pra verhältnismäßig kurz und schwach, halb so lang wie die vordere n und nur etwa 1/3 so lang wie die hinter ihr stehende sa.

Mesopleura am vorderen Oberrande mit schwacher Borste.

Flügel ohne Zeichnung. Die Dörnelung am Vorderrande der Costa ist kaum erkennbar. Der Randdorn ist aber deutlich entwickelt.

5. Sternit und Hypopygium gelblich.

p gelb, f_1 mit Ausnahme des dorsalen Drittels dunkel. t_1 mit 1 ad, 1 pv. f_2 mit 1 av im Basaldrittel und eine vollständige Reihe verlängerter pv. t_2 mit 1 ad, 2 pd, 1 pv. f_3 mit je einer Reihe verlängerter av und pv. t_3 mit 2 schwachen av, 4 ad, 3 pd und 6—8 pv.

Körperlänge: 3,5 — 4 mm.

2. Bemerkungen über die Typen zweier bisher ungedeuteter paläarktischer Arten der Gattungen *Chirosia* und *Paraprosalpia*

In meiner Revision der paläarktischen Arten der Gattungen *Chirosia*, *Paraprosalpia* und *Myopina* mußten zwei aus Tibet und vom „Polar-Ural" beschriebene Arten ungedeutet bleiben, deren Typen sich im Zoologischen Institut und Museum der Akademie der Wissenschaften, Leningrad, befinden.

Herr Prof. Dr. A. Stackelberg, Leningrad, war so liebenswürdig, mir jetzt die Typen dieser beiden Arten zugänglich zu machen. Für seine Hilfsbereitschaft, die er mir seit vielen Jahren immer wieder bewiesen hat, fühle ich mich zu großem Dank verpflichtet.

Chirosia variegata Stein 1907

Diese Art wurde von Stein (1907) aus Tibet mit Fragezeichen in der Gattung *Myopina* beschrieben, in der ich sie in meiner Bearbeitung der paläarktischen Anthomyiidae (1966, p. 29) auch angeführt habe.

Die Untersuchung der Typen (1 ♂, 3 ♀♀) scheint mir zu zeigen, daß die Art in die Gattung *Chirosia* gehört. Dafür sprechen das Vorhandensein einer langen und kräftigen posteroventralen Apikalborste an den t_3, der sehr kurze und kräftige Rüssel (der auch kräftige Praestomalzähne besitzt), die Form des Aedeagus und wohl auch die grobe Beborstung der Beine.

Im Übrigen können zu der Beschreibung Steins, die ich 1966 wiedergegeben habe, nach den Typen folgende Ergänzungen gegeben werden: Auf dem Ozellenhöcker ist zwischen den oc und den pvt in beiden Geschlechtern 1 Paar lange Borsten vorhanden, die aber nicht bei allen Exemplaren so lang sind wie bei den in Abb. 9 (hier mit „×" bezeichet) dargestellten ♂. Auch bei anderen *Chirosia*-Arten sind an dieser Stelle 1—2 verhältnismäßig lange Borsten vorhanden, während der Ozellenhöcker bei *Myopina* außer den oc nur kurze Börstchen besitzt. Der Rüssel (Haustellum) ist, wie schon gesagt, auffällig lang und dick wie bei den meisten *Chirosia*-Arten und im Gegensatz zu *Myopina*. Schon allein dieses Merkmal spricht entscheidend für die Zugehörigkeit der Art zur Gattung *Chirosia*.

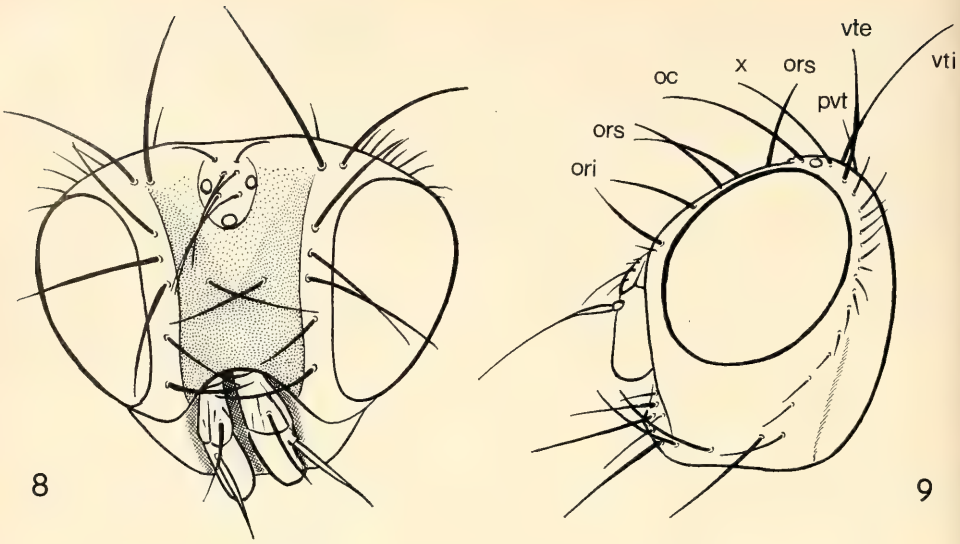


Abb. 8—9: *Chirosia variegata* (Stein), Männchen. Kopf des Lectotypus in Stirnansicht (8) und Profil (9).

Costa unterseits behaart, bis zum Randdorn kräftig, weiter distal weniger auffällig gedörnelt. Bei *Myopina* ist dagegen die Costa unterseits nackt. Halteren gelb (nicht „blutrot").

t_1 mit 2—3 ad und 1 Mittelborste auf der Hinterseite. Beim ♂ ist die Beborstung sehr schlecht erkennbar, wahrscheinlich ist sie von derjenigen der ♀♀ aber nicht verschieden. t_2 in beiden Geschlechtern mit 2 Borsten auf der Vorderseite, 3 ad,

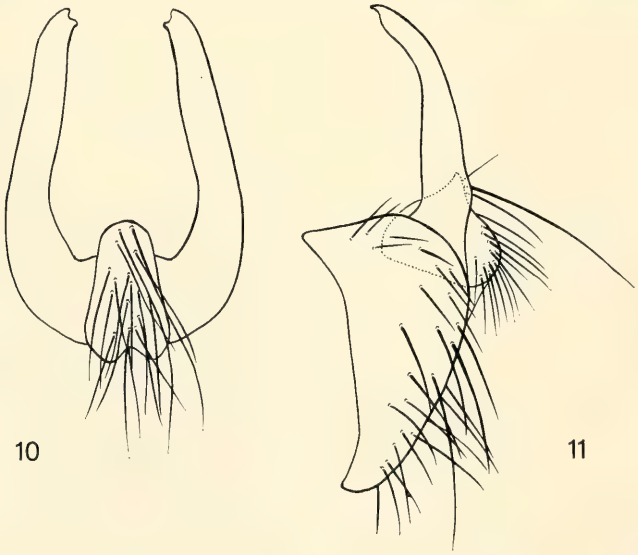


Abb. 10—11: *Chirosia variegata* (Stein), Männchen. Mesolobus und Surstyli in Kaudalansicht (10), sowie Hypopygium in Seitenansicht (11). Gezeichnet nach dem Lectotypus.

3 pd und 1—2 Borsten auf der Hinterseite. Beim ♂ stehen diese aber in einer Reihe weiterer, ebenfalls etwas verlängerter Börstchen, so daß sie nicht sehr auffallen. f_3 mit einer vollständigen Reihe langer av und in der Mitte mit 1—3 langen pv. Eine weitere lange pv steht unmittelbar hinter der Wurzel der f_3. t_3 mit 5 av, 5 ad, 4 pd ohne pv.

Das ♀ ist viel heller und dichter bestäubt als das ♂ und etwas weniger grob behaart, sonst aber nicht wesentlich verschieden. Die außen sichtbaren Segmente des Postabdomen (6 und folgende Segmente) des ♀ sind glänzend schwarz, nicht bestäubt. Die Pulvillen sind wie gewöhnlich beim ♂ vergrößert, nicht aber beim ♀.

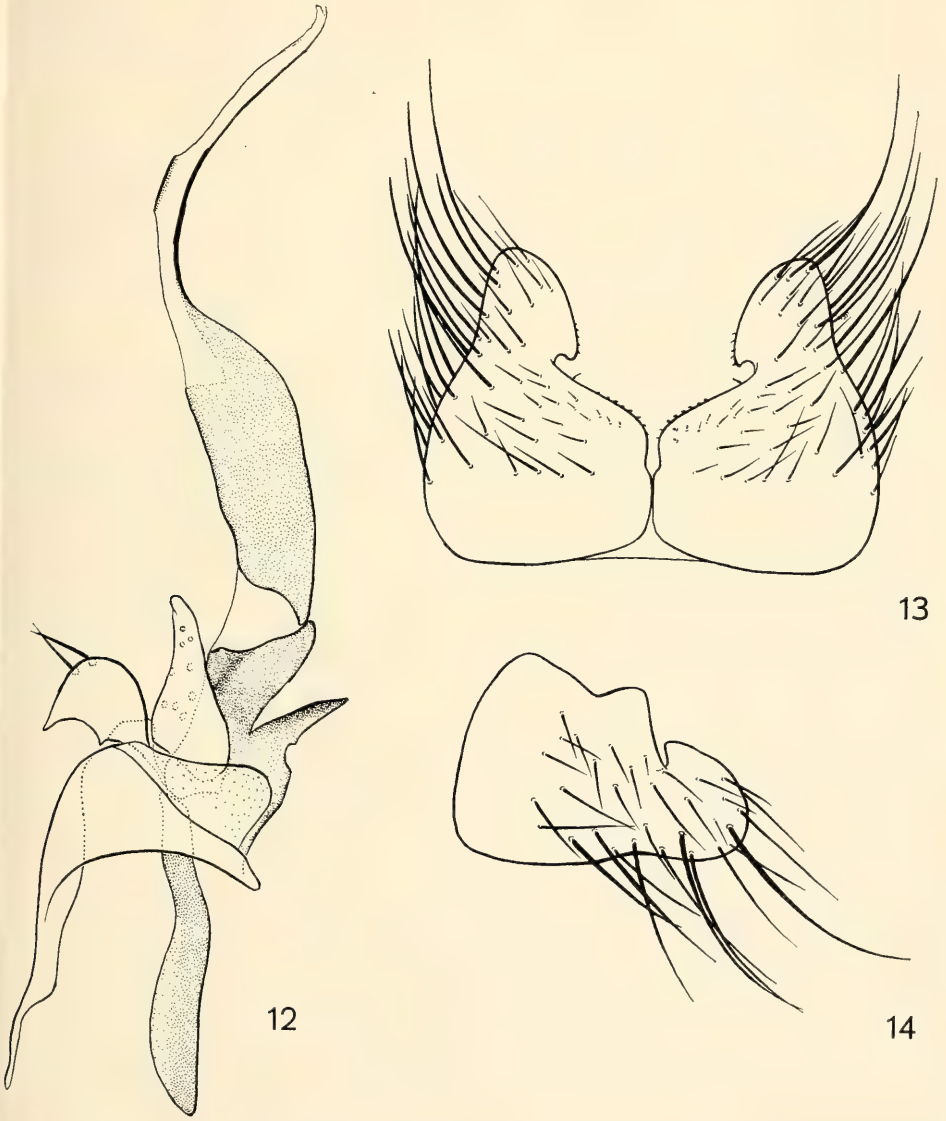


Abb. 12—14: *Chirosia variegata* (Stein), Männchen. Innerer Kopulationsapparat (12), sowie 5. Abdominalsternit in Ventral- (13) und Seitenansicht (14). Gezeichnet nach dem Lectotypus.

Die Merkmale des männlichen Hypopygiums sind in den Abb. 10—12 dargestellt. Besonders erwähnenswert sind die langen, am Ende sehr schwach gegabelten Surstyli und die langen Borsten auf dem schmalen, am Ende abgerundeten Mesolobus. Eines dieser Borstenpaare ist wesentlich länger als die übrigen. Ähnliche Merkmale sind von anderen Arten der Gattung nicht bekannt, doch ist das Hypopygium nicht bei allen Arten untersucht. Am „inneren Kopulationsapparat" sind die hakenförmigen Praegonite und die anscheinend borstenlosen, kegelförmigen Postgonite auffällig (Abb. 12). Etwas Ähnliches ist weder von anderen Arten der Gattung *Chirosia* noch aus den Gattungen *Acrostilpna*, *Chelisia* oder *Myopina* bekannt. Die Praegonite erinnern am ehesten an die der Gattung *Monochrotogaster* (Textfig. 17 bei HENNIG 1966). Diese Gattung gehört aber wahrscheinlich in eine ganz andere Verwandtschaftsgruppe. Der Aedeagus (Abb. 12) stimmt dagegen ausgesprochen gut mit den anderen Arten von *Chirosia* und auch mit dem der nahestehenden Gattungen *Acrostilpna* und *Chelisia* überein.

Bei der Gattung *Craspedochoeta*, an der man wegen der wohlausgebildeten posteroventralen Apikalborste der t_3 denken könnte, und bei der auch Arten mit identischer Stirnbildung in beiden Geschlechtern vorkommen (siehe die oben beschriebene südamerikanische Art), hat der Aedeagus anscheinend meist einen kurzen Dorsalfortsatz, der bei *Chirosia*, *Acrostilpna* und *Chelisia* fehlt, und der auch bei *variegata* nicht vorhanden ist.

Von allen anderen bekannten Arten der Gattung *Chirosia* weicht *variegata* in der hakenartigen Form der Seitenlappen des 5. Abdominalsternites ab (Abb. 13, 14).

Das weibliche Legrohr (Abb. 15) hat wohl ausgebildete, breite Tergite und Sternite. Das 6. und 7. Tergit ist in der dorsalen Mittellinie nur durch eine schmale membranöse Zone geteilt, das 8. ist von vornher durch eine ebensolche Zone eingeschnitten.

Auch im Bau des Legrohres stimmt *variegata* also gut mit anderen Arten der Gattung *Chirosia* überein (wenn auch die Übereinstimmung auf Symplesiomorphie beruht), während bei *Myopina* und auch bei *Craspedochoeta* die Tergite und Sternite reduziert sind.

Nach alledem halte ich die Zuordnung der tibetanischen Art zur Gattung *Chirosia* für gut begründet, während sich für ihre Zuordnung zu der Gattung *Myopina* keine wesentlichen Gründe beibringen lassen. In meine Bestimmungstabelle der Gattung *Chirosia* (1966, p. 54—55) läßt sich *variegata* wie folgt einordnen:

♂♂

20 (17) Stirn mit 2 oder 3 ors
20a (20b) t_2 mit 3 ad . . . . . *variegata* Stein
20b (20a) t_2 mit 0—1 ad
21 (22) wie bisher

♀♀

3 (6) Abdomen stumpf grau bestäubt, ohne glänzend schwarze Stellen
3a (3b) t_2 mit zahlreichen Borsten: etwa 5 auf der Vorderseite (einschließlich 2 ad) und 4—5 auf der Hinterseite (einschließlich 3 pd) . . *variegata* Stein

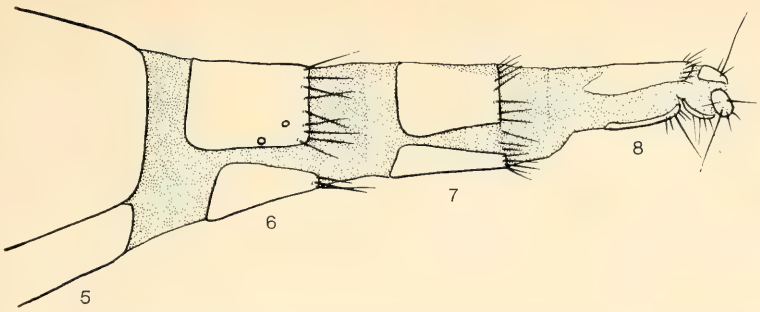


Abb. 15: *Chirosia variegata* (Stein), Weibchen. Legrohr. Gezeichnet nach einem Syntypus.

3a (3b) t_2 mit zahlreichen Borsten: etwa 5 auf der Vorderseite (einschließlich 2 ad) und 4—5 auf der Hinterseite (einschließlich 3 pd) . . *variegata* Stein
nur mit je 2 Borsten (einschließlich ad und pd)
4 (5) wie bisher

Ich habe das einzige vorhandene ♂ zum Lectotypus bestimmt.

Paraprosalpia (P.) brunneigena Schnabl 1915.

In meiner Bearbeitung der paläarktischen Anthomyiidae (1967, p. 101) habe ich *brunneigena* Schnabl als ungedeutete Art der Gattung *Paraprosalpia* angeführt mit der Bemerkung: „Ohne Untersuchung des Typus möchte ich nicht einmal eine Vermutung über die Gattungszugehörigkeit der Art aussprechen."

Der Holotypus (♂) im Zoologischen Institut und Museum der Akademie der Wissenschaften, Leningrad, gehört zweifellos in die Untergattung *Paraprosalpia* s. str. der Gattung *Paraprosalpia*. Hypopygium und 5. Abdominalsternit waren von Schnabl herauspräpariert worden. Leider ist nur das Hypopygium mit dem „inneren Kopulationsapparat" vorhanden (vgl. Abb. 16—19). Vom 5. Abdominalsternit ist nichts erhalten.

In meiner Bestimmungstabelle für die Arten (♂♂) der Gattung *Paraprosalpia* (l. c. 1966, p. 81—83) und auch in der Bestimmungstabelle von Huckett (1950) kommt man mit dem Holotypus von *brunneigena* auf *P. incisa* Ringdahl. Diese Art unterscheidet sich von allen anderen Arten der Gattung (mit Ausnahme von *P. moerens* Zetterstedt) durch die am Ende hakenförmig eingebogenen Seitenlappen des 5. Abdominalsternites. Da das 5. Abdominalsternit des Holotypus von *brunneigena*, wie gesagt, leider nicht erhalten ist, bleibt nur ein Vergleich mit der von Schnabl (1915, Tf. III, Fig. 49) gegebenen Abbildung. Diese nicht sehr günstige Photographie scheint mir deutlich zu zeigen, daß auch bei *brunneigena* die Seitenlappen des 5. Sternites hakenartig eingebogen sind, obwohl Schnabl im Text nichts davon erwähnt. Das 5. Sternit von *incisa* ist bisher nur von Huckett (1950, Tf. V, Fig. 5) abgebildet worden. Da das 5. Sternit bei Huckett aber in Seitenansicht, bei Schnabl aber in Ventralansicht gezeigt ist, läßt sich ein Vergleich in Einzelheiten nicht durchführen. Das Hypopygium und der „innere Kopulationsapparat" von *incisa* sind bisher nicht

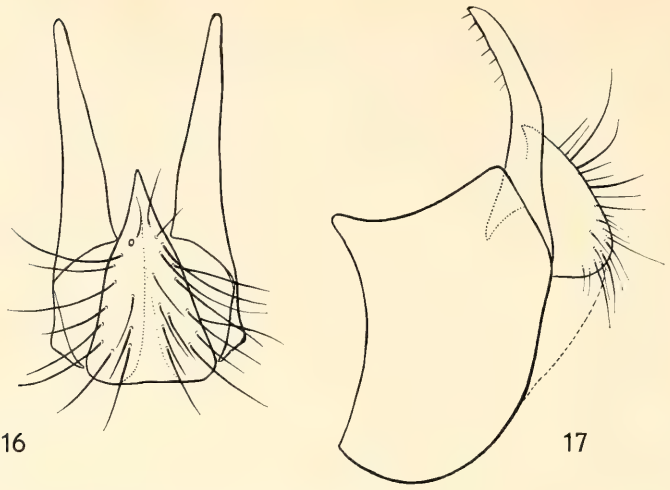


Abb. 16—17: *Paraprosalpia (P.) brunneigena* Schnabl, Männchen. Mesolobus und Surstyli in Kaudalansicht (16) bzw. Hypopygium in Seitenansicht (17). Gezeichnet nach dem Holotypus.

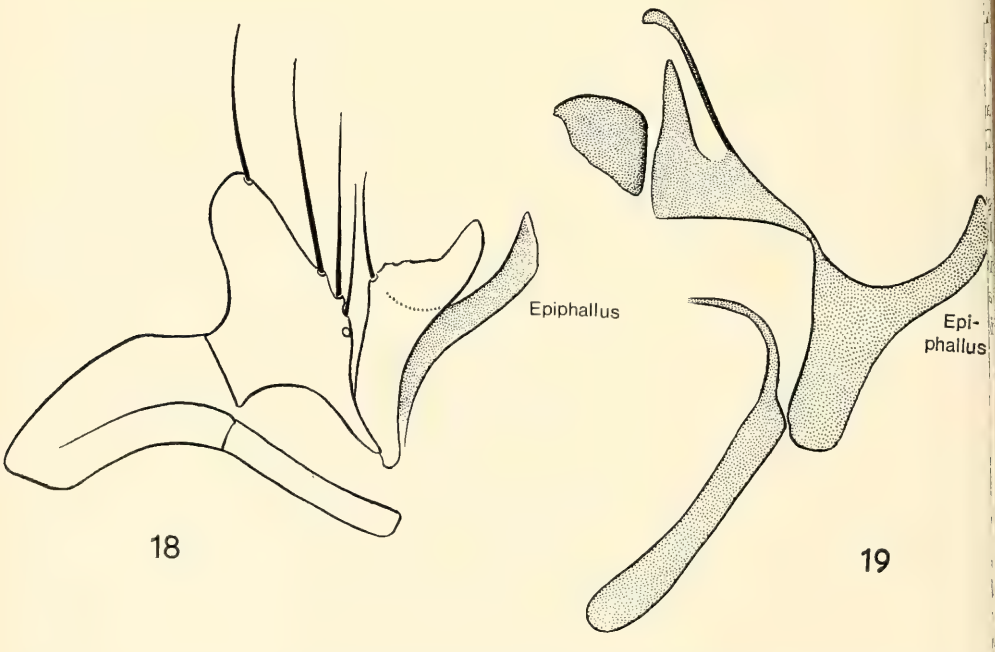


Abb. 18—19: *Paraprosalpia (P.) brunneigena* Schnabl, Männchen. Hypopygium mit Prae- und Postgonit (18), bzw. Aedeagus mit Epiphallus und Phallapodem (19). Der Zusammenhang der Teile, die aus Gründen der Übersichtlichkeit getrennt dargestellt sind, läßt sich mit Hilfe des in beiden Abbildungen gezeichneten Epiphallus leicht rekonstruieren. Gezeichnet nach dem Holotypus.

abgebildet worden. Bei der Seltenheit von *incisa* ist mir eine eigene Untersuchung und ein unmittelbarer Vergleich mit dem Holotypus von *brunneigena* leider nicht möglich.

Meine Beschreibung von *incisa* (1967, p. 91) ist nach einem einzelnen, beschädigten Exemplar angefertigt. Der Holotypus von *brunneigena* ist in ziemlich schlechtem Zustande. Er ist offenbar ursprünglich in Alkohol aufbewahrt worden, vielleicht auch bei der Präparation des Hypopygiums feucht geworden und das Tier war wahrscheinlich auch nicht ganz ausgereift. Jedenfalls sind die Augen stark geschrumpft; Behaarung und Beborstung sind schwer beschädigt; von der ursprünglichen Bestäubung ist nichts erhalten: der ganze Körper ist stumpf schwarz.

Soweit unter solchen Bedingungen ein Vergleich möglich ist, lassen sich keine entscheidenden Abweichungen von der Beschreibung von *incisa* feststellen. Die Stirn ist vielleicht ein wenig breiter als bei *incisa* angegeben und nicht ganz schwarz, sondern eher bräunlich, besonders vorn. Das ist aber vielleicht auf den unausgereiften Zustand des Tieres zurückzuführen. Die Kreuzborsten sind gut erhalten. Von der Grundbehaarung des Thorax ist wenig erhalten. Zwischen den acr, die dicht nebeneinander stehen wie bei *incisa*, sind von der Quernaht keine Haare erkennbar. Es scheint nur 1 kräftige ph vorhanden zu sein. Die pra ist lang und kräftig; sie gleicht etwa der vorderen n und ist, wie bei *incisa* nur wenig kürzer als die über ihr stehende ia. Sternopleuralborsten 1 + 2; von der übrigen Behaarung der Sternopleura deutlich verschieden. Darin unterscheidet sich *brunneigena* offenbar von dem von mir beschriebenen ♂ von *incisa*. t_1 nur mit 2 (nicht 3) deutlich erkennbaren ad. t_3 mit 2 (nicht 3) av, 3 (nicht 5) ad und wie bei *incisa* 3 pd. f_3 mit einer vollständigen Reihe nicht sehr langer av (bei *incisa* nicht angegeben) und in der Mitte mit einer einzelnen langen pv (bei *incisa* nach Ringdahl mit sehr kurzen pv in der Basalhälfte).

P. incisa ist bisher aus Lappland und Jämtland (Schweden), sowie aus Nordamerika bekannt. Es ist daher sicher, daß sie auch im nördlichen Asien vorkommt. Der Fundort des Holotypus von *brunneigena* (Polar-Ural, Gouv. Tobolsk) liegt also innerhalb des wahrscheinlichen Verbreitungsgebietes von *incisa*. Ob die oben angegebenen Unterschiede innerhalb der normalen Variationsbreite von *incisa* liegen, läßt sich kaum entscheiden. Dazu müßte umfangreicheres Material von verschiedenen, insbesondere auch nordamerikanischen Fundorten untersucht werden. Wenn sich herausstellen sollte, daß die beiden Arten *incisa* Ringdahl und *brunneigena* Schnabl identisch sind, wäre *brunneigena* der gültige Name.

Literatur:

Albuquerque, D. de Oliveira (1959): Contribuição ao conhecimento de *Pegomyia* R.-D., 1930 e *Hylemyia* (*Craspedochaeta*). Macquart, 1850, na América do Sul, com descrições de espécies novas. — Bol. Mus. Nac. Rio de Janeiro (N. S.) Zool., No. 210.

Collin, J. E. (1955): Genera and Species of Anthomyiidae allied to Chirosia. — Journ. Soc. Brit. Ent. 5, p. 94—100.

Hennig, W. (1965): Vorarbeiten zu einem phylogenetischen System der Muscidae (Diptera: Cyclorrhapha). — Stuttgarter Beitr. Naturkunde, Nr. 141.

— 63 a. Anthomyiidae, in E. Lindner, Die Fliegen der paläarktischen Region, p. 1—240, Stuttgart 1966—1968 (im Erscheinen).

Huckett, H. C. (1950): The genus *Paraprosalpia* (Villeneuve) in North America, (*Prosalpia* Pokorny preoc.) Muscidae. — Bull. Brooklyn Ent. Soc. p. 121—143.

MALLOCH, J. R. (1934): Muscidae, in: Diptera Patag. S. Chile 7, p. 171—346, London.
ROBACK, S. S. (1951): A Classification of the Muscoid Calyptrate Diptera. — Ann. Ent. Soc. Amer. 44, p. 327—361.
SCHNABL, J. (1915): Anthomyidae, in: BECKER et alii, Résultats scientifiques de l'expédition des frères KUZNECOV (KOUZNETZOV) à l'Oural arctique en 1909, sous la direction de H. BACKLUND. — Mém. Acad. impér. Sci. Petrograd (8) 18, no. 7, (Anthomyiidae p. 2—51).
STEIN, P. (1907): Zur Kenntnis der Dipteren Central-Asiens II. Cyclorrhapha schizometopa. Die von ROBOROWSKY und KOZLOV in der Mongolei und Tibet gesammelten Anthomyiiden. — Ann. Mus. zool. Acad. sci. St. Petersburg 12, p. 318—372.

Anschrift des Verfassers:
Professor Dr. Dr. h. c. Willi Hennig, Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart, Zweigstelle, 714 Ludwigsburg, Arsenalplatz 3

574.0645
S937

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

aus dem Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart

Stuttgart 20. November 1969 Nr. 209

Neue Übersicht über die aus dem Baltischen Bernstein bekannten Acalyptratae

(Diptera: Cyclorrhapha)

Von Willi Hennig, Stuttgart

Mit 43 Abbildungen

Als ich 1965 die Vermutung aussprach, daß unsere Kenntnis der Acalyptratae des Baltischen Bernsteins noch alles andere als vollständig sein dürfte, ahnte ich nicht im entferntesten, daß sich diese Annahme so schnell bestätigen würde. In der seither vergangenen kurzen Zeit wurden nicht nur weitere Exemplare gefunden, die unsere Kenntnis von den bereits beschriebenen Arten erweitern, sondern auch Einschlüsse, die zu verschiedenen, aus dem Baltischen Bernstein noch nicht bekannten Familien gehören. Einige dieser Funde werfen neues Licht auf die Merkmalsentwicklung bei den Acalyptraten und auf die Verwandtschaftsbeziehungen, die wir zwischen den verschiedenen Familien dieser schwierigen Dipteren-Gruppe annehmen müssen. Da nun auch unsere Kenntnis der rezenten Acalyptratae in den letzten Jahren einige wesentliche Bereicherungen erfahren hat, wäre es an der Zeit, die Ergebnisse, zu denen ich in meiner Arbeit von 1958 gekommen war, einer kritischen Prüfung zu unterziehen. Ich hoffe, daß ich dazu in absehbarer Zeit Gelegenheit haben werde.

Der vorliegende Beitrag ist als Vorarbeit dazu gedacht. Er beschränkt sich aus diesem Grunde nicht auf die Beschreibung einiger Neufunde, sondern verzeichnet alle bisher aus dem Baltischen Bernstein bekannten Acalyptratae. Ich habe ihm auch eine neue Bestimmungstabelle beigefügt, deren Grundlage zwar die von mir 1965 gegebene Tabelle bildet, in die aber alle seit 1965 bekannt gewordenen Arten eingefügt sind.

Die allgemeinen Ergebnisse, zu denen ich in meiner Arbeit von 1965 gekommen war, werden durch die Neufunde nicht wesentlich berührt. Die seither gefundenen Arten können allenfalls als weitere Beispiele für die dort vertretenen Thesen angeführt werden.

Einen besonderen Hinweis verdient jedoch der dänische Bernstein, aus dem ich 1965 und 1967 einige Arten beschrieben habe. Bisher wurde das in Dänemark gefundene fossile Harz zusammen mit dem ostpreußischen einfach als „Baltischer Bernstein" bezeichnet. Es mußte jedoch schon auffallen, daß im dänischen Bernstein Vertreter mehrerer Familien oder Gattungen (nicht nur der Acalyptratae, sondern z. B. auch der Bombyliidae) gefunden wurden, die im ostpreußischen Bernstein niemals beobachtet worden waren, obwohl die aus Ostpreußen stammenden Bernstein-

SMITHSONIAN DEC 22 1970

einschlüsse in den Sammlungen noch immer unvergleichlich viel zahlreicher sind als die dänischen.

Frau Dr. Jean H. LANGENHEIM (University of California, Santa Cruz), die so freundlich war, eine von mir übersandte Probe des dänischen Bernsteins zu untersuchen, schreibt mir darüber: „The piece of ‚Baltic Amber' from the Danish Coast is very puzzling. It is not a spectrum from a typical piece of Succinite (note typical Baltic spectrum) . . . I have never seen a spectrum like this one. I certainly do not think that it is Baltic amber."

Dies Ergebnis beruht, wie gesagt, bisher nur auf der Untersuchung einer einzigen Probe. Das betreffende Bernsteinstück enthielt zwar einen Insekteneinschluß, der aber zu keiner der bisher bearbeiteten und beschriebenen Arten gehört. Es bleibt abzuwarten, ob sich das Ergebnis durch Untersuchung umfangreicheren Materiales bestätigen wird, und wie es dann zu deuten wäre. Bis dahin dürfte es sich empfehlen, bei Neubeschreibungen — wenn immer möglich — sorgfältig zwischen Bernstein aus dem östlichen Ostseegebiet und dem in Dänemark gefundenen zu unterscheiden.

Die im vorliegenden Beitrag neu beschriebenen Arten stammen z. T. aus den bereits in meinen früheren Arbeiten (1965, 1967) erwähnten Sammlungen, z. T. sind sie das Ergebnis der Durchsicht zweier bisher nicht berücksichtigter Bernsteinsammlungen: derjenigen des Muséum National d'Histoire Naturelle (Entomologie), Paris, und derjenigen des Museum of Comparative Zoology der Harvard University, Cambridge (Mass.). Für die Überlassung dieses interessanten Materiales fühle ich mich Mademoiselle KELNER-PILLAULT (Paris) und den Herren Dr. L. TSACAS (Paris) und Prof. Dr. F. M. CARPENTER (Cambridge) zu großem Dank verpflichtet.

Übersicht über die aus dem Baltischen Bernstein bekannten Acalyptratae

Name	Anzahl der bekannten Exemplare	Lebensweise der Larven (rezente Arten)
Fam. Cypselosomatidae ?		saprophag
Cypselosomatites succini Hennig	1	
Fam. Calobatidae		saprophag, oft unter
Electrobata tertiaria (Meunier)	4	Rinde und in Baum-
Electrobata myrmecia Hennig	2	mulm
**Electrobata* spec.	1	
Fam. Megamerinidae		unter Baumrinde, wahr-
Palaeotanypeza spinosa Meunier	1	scheinlich räuberisch
Fam. Diopsidae		saprophag
Prosphyracephala succini (Loew)	2	
Fam. Psilidae		phytophag und im
Electrochyliza succini Hennig	7 (2)	Baumfluß (?)
Fam. Dryomyzidae		saprophag und in
Palaeotimia lhoesti Meunier	(1)	Pilzen
Prodryomyza electrica Hennig	2 (1)	
Fam. Sepsidae		saprophag
Protorygma electricum Hennig	1	
Fam. Sciomyzidae		karnivor (malacophag)
Prophaeomyia loewi Hennig	4 (2)	
„Palaeoheteromyza" curticornis Hennig	3 (1)	

Name	Anzahl der bekannten Exemplare	Lebensweise der Larven (rezente Arten)
Prosalticella succini Hennig	2 (1)	
Palaeoheteromyza crassicornis Meunier	2	
**Palaeoheteromyza investiganda* n. sp.	1	
Sepedonites baltica Hennig	2	
Fam. Lauxaniidae		saprophag (z. T. unter
Chamaelauxania succini Hennig	3	Baumrinde)
Hemilauxania incurviseta Hennig	2	
Fam. Chamaemyiidae		aphidivor und phyto-
Procremifania electrica Hennig	2	phag
*Fam. Proneottiophilidae n. fam.		unbekannt
Proneottiophilum extinctum n. sp.	1	
*Fam. Pallopteridae		unter Baumrinde,
Pallopterites electrica Hennig	1	räuberisch
*Fam. Lonchaeidae		räuberisch unter Baum-
Morgea macalpinei Hennig	2	rinde, saprophag, gall-
Glaesolonchaea electrica Hennig	1	bildend
Fam. Odiniidae		saprophag (unter Rinde
Protodonia electrica Hennig	1	und in Gängen von Holzinsekten)
Fam. Acartophthalmidae		unbekannt (unter
Acartophthalmites tertiaria Hennig	5 (4)	Baumrinde ?)
Fam. Clusiidae		saprophag unter Baum-
Electroclusiodes meunieri (Hendel)	4	rinde
**Electroclusiodes radiospinosa* n. sp.	1	
Fam. Heleomyzidae		saprophag, oft in Pilzen
„Suillia" major (Meunier)	4 (1)	
Protosuillia media (Meunier)	4	
„Heteromyza" dubia Meunier	4 ?	
Chaetohelomyza electrica Hennig	4 ?	
Electroleria alacris (Meunier)	8 (6)	
Fam. Chyromyidae ?		in Vogelnestern, wahr-
Gephyromyiella electrica Hennig	2 (1)	scheinlich saprophag
Fam. Aulacigastridae		in Baumfluß
Protaulacigaster electrica Hennig	1	
Fam. Anthomyzidae ?		? saprophag, in Pflan-
Anthoclusia gephyrea Hennig	2 (1)	zenstengeln
**Anthoclusia remotinervis* n. sp.	1	
Protanthomyza collarti Hennig	2	
**Xenanthomyza larssoni* Hennig	1	
*Fam. Asteiidae		unbekannt
Succinasteia carpenteri n. sp.	1	
Fam. Cryptochetidae		parasitisch in Mono-
Phanerochaetum tuxeni Hennig	2 (1)	phlebinae (Coccidae)
Fam. Carnidae		saprophag
Meoneurites enigmatica Hennig	2	

Name	Anzahl der bekannten Exemplare	Lebensweise der Larven (rezente Arten)
*Fam. Milichiidae		saprophag
„Phyllomyza" jaegeri Hennig	2	
Fam. Diastatidae		saprophag in Baum-
Pareuthychaeta electrica Hennig	11 (1)	mulm
Pareuthychaeta minuta (Meunier)	1	
Fam. Camillidae		saprophag
Protocamilla succini Hennig	7 (4)	(in Nagetierbauten)
Fam. Drosophilidae		saprophag (wenige
Electrophortica succini Hennig	1	phytophag oder räuberisch)
Fam. Chloropidae		phytophag, seltener
Protoscinella electrica Hennig	1	karnivor
Ungedeutet (Familienzugehörigkeit fraglich)		
Agromyza aberrans Meunier (Chloropidae?)		
Leria sapromyzoides Meunier		

In der 2. Spalte der Tabelle ist die Anzahl der heute bekannten Exemplare angeführt. Soweit diese Zahl von der 1965 angegebenen abweicht, ist diese in Klammern beigefügt.

Mit * sind die erst seit 1965 gefundenen, in meiner damaligen Arbeit noch nicht erwähnten Arten bzw. Artengruppen bezeichnet.

Familie **Cypselosomatidae** (Micropezoidea)

In einer wichtigen Arbeit hat vor kurzem D. K. Mc Alpine (1966) nicht nur unsere Kenntnis der kleinen Familie Cypselosomatidae erweitert, sondern vor allem durch den Nachweis, daß auch die bisher rätselhaften Pseudopomyzidae zu den Micropezoidea gehören, wesentliche neue Gesichtspunkte zur Beurteilung dieser Familien beigebracht. In dieser Arbeit bezweifelt D. K. Mc Alpine die Zugehörigkeit der nachstehend erwähnten, aus dem Baltischen Bernstein beschriebenen Art zu den Cypselosomatidae und meint: „*Cypselosomatites* approaches the family Micropezidae more closely than any other modern family". Ich muß zugeben, daß *Cypselosomatites* außerordentlich schwer zu beurteilen ist, halte aber nach wie vor die Annahme für wahrscheinlich, daß die Gattung zu den Cypselosomatidae gehört. Da die Frage aber nur unter Berücksichtigung der Pseudopomyzidae erörtert werden kann, deren Formenmannigfaltigkeit weit größer ist, als man bisher annehmen durfte (Hennig 1969), und da mir D. K. Mc Alpine einige Annahmen über die Merkmalsentwicklung unterstellt, die genau das Gegenteil von dem besagen, was ich wirklich geschrieben habe, behalte ich mir eine ausführliche Auseinandersetzung und Berichtigung für die geplante Arbeit über das System der Acalyptraten vor. Die in meiner früheren Arbeit (Hennig 1965, Abb. 13) enthaltene Darstellung der geographischen Verbreitung der Familie Cypselosomatidae ist in Abb. 1 durch die seither bekannten Fundstellen ergänzt.

Cypselosomatites succini Hennig (Abb. 1)

1965, Stuttgarter Beiträge Naturkunde 145, p. 38, Abb. 5, 7—12.

1966 D. K. Mc Alpine, Austr. J. Zoolog. 14, p. 684 (Diskussion der systematischen Stellung; siehe dazu oben).

Bekanntes Material:

1 ♀ (Holotypus), Geolog. paläontologisches Institut der Universität Tübingen, Nr. Ar 1299/1.

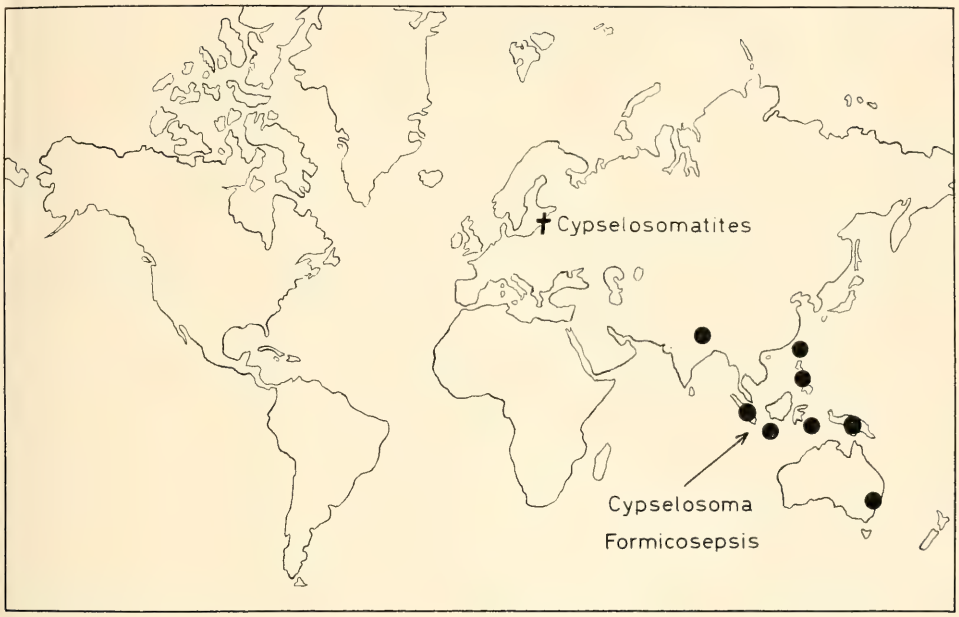


Abb. 1. Geographische Verbreitung der Familie Cypselosomatidae.

Familie **Calobatidae** (Micropezoidea)

Electrobata tertiaria (Meunier)

1909, Ann. Soc. Sci. Bruxelles 32, p. 265: *Calobata*.

1965, Hennig, Stuttgarter Beitr. Naturkunde 145, p. 43, Abb. 15—30: *Electrobata*.

Bekanntes Material (Zugehörigkeit zur gleichen Art nicht gesichert):

1 ♂ Bernsteinsammlung der Universität Königsberg (jetzt Göttingen).

2 ♀♀ (ohne Nr. und Nr. α 484) in derselben Sammlung.

1 ? Geolog.-paläontolog. Institut der Universität Hamburg, coll. Scheele, Nr. 1215.

Electrobata myrmecia Hennig

1965, Stuttgart. Beitr. Naturkunde 145, p. 48, Abb. 31—37.

Bekanntes Material:

1 ♀ (Holotypus) Natur-Museum Senckenberg, Frankfurt a. M., paläontologische Abteilung, Nr. 19114.

1 ♀ (Paratypus) Geolog.-paläontologisches Museum der Universität Tübingen, Nr. Ar 1299/2.

Electrobata spec.

1967 Hennig, Stuttgart. Beitr. Naturkunde 175, p. 1.

Bekanntes Material:

1 ? (Geschlecht unbekannt) Universitetets Zoolog. Museum, Kopenhagen.

Da sich inzwischen herausgestellt hat, daß der an den dänischen Küsten gefundene Bernstein vom ostbaltischen abweicht (siehe oben S. 1—2), ist anzunehmen,

daß es sich um eine besondere Art handelt. Allerdings ist mir die Herkunft des Bernsteinstückes, in dem die erwähnte Art liegt, nicht bekannt.

Familie **Megamerinidae** (Nothyboidea)

Palaeotanypeza spinosa Meunier
1917, Neues Jahrbuch Min. Geol. Palaeont. (1917), p. 101, Taf. XVI, Fig. 76—78.
1965 HENNIG, Stuttgart. Beitr. Naturkunde 145, p. 52, Abb. 38—42.
Bekanntes Material:
1 ♂ (Neotypus) Paläontologisches Institut der Universität Bonn.

Familie **Diopsidae** (Nothyboidea)

Prosphyracephala succini (Loew)
1873, Zeitschr. Ges. Naturwiss. 42, p. 102: *Sphyracephala.*
1941 HENNIG, Arb. morph. taxon. Ent. 8, p. 59.
1942 HENNIG in LINDNER, Flieg. pal. Reg. 39 c Diopsidae, p. 7.
1945 HENNIG, Stuttgart. Beitr. Naturkunde 145, p. 63, Abb. 43, 49 b, 51, 55: *Prosphyracephala.*
Synonym?: *breviata* Meunier (1903, Ann. Sci. Nat. (1902), p. 404, Taf. 2, Fig. 9—11: *Sphyracephala).*
Bekanntes Material:
1 ? (Geschlecht unbekannt) Holotypus von *Sphyracephala breviata* Meunier, Bernsteinsammlung der Universität Königsberg (jetzt Göttingen) Nr. Z 4014.
1 ? (Geschlecht unbekannt) in derselben Sammlung, ohne Nummer.

Familie **Psilidae** (Nothyboidea)

Electrochyliza succini Hennig (Abb. 2)
1965, Stuttgart. Beiträge Naturkunde 145, p. 69, Abb. 60—68.
1967 HENNIG, l. c. 175, p. 2.
Bekanntes Material:
1 ♀ (Holotypus) Bernsteinsammlung der Universität Königsberg (jetzt Göttingen), Nr. Z 9465.
1 ♂ (Paratypus) Bernsteinsammlung der Universität Königsberg (jetzt Göttingen), Nr. Z 4739.
1 ♂ in derselben Sammlung, Nr. Z 3161 (HENNIG 1967; hier als ♀).
2 ♀♀ Institut für Paläontologie und Museum der Humboldt-Universität Berlin (HENNIG 1967).
1 ? (Geschlecht unbekannt, wahrscheinlich ♂) Museum of Comparative Zoology, Cambridge (Mass.), Haren Coll., Baltic Amber, Nr. 6500.
1 ♀ in derselben Sammlung, Nr. 7219.

Die Palpen sind bei dem Exemplar aus Cambridge Nr. 7219 deutlich zu erkennen (Abb. 2). Sie scheinen auch beim ♂ nicht so groß und so stark verbreitert zu sein wie bei den rezenten *Chyliza*-Arten, doch kenne ich davon nur wenige.

Es scheint, daß in der Zahl der sc wirklich ein Sexualdimorphismus besteht. Bei den beiden ♀♀ der Humboldt-Universität Berlin habe ich leider nicht auf dieses Merkmal geachtet. Die beiden Exemplare Nr. 6500 aus Cambridge und Nr. Z 3161 aus Königsberg (Göttingen) haben nur 2 sc wie der Paratypus. Beide scheinen ♂♂ zu sein, obwohl ich das Exemplar Nr. Z 3161 1967 als ♀ bezeichnet habe. Das abgerundete Abdomen bei beiden Exemplaren deutet aber auf männliches Geschlecht hin, nicht auf Weibchen mit eingezogenem Legrohr. Bei dem Weibchen Nr. 7219 aus Cambridge sind dagegen 3 deutliche sc vorhanden wie beim Holotypus (Weibchen).

Familie **Dryomyzidae** (Sciomyzoidea)

Palaeotimia l'hoesti Meunier
1909, Ann. Soc. Sci. Bruxelles 32, p. 266.
1940 HENNIG, Arb. morph. taxon. Ent. 7, p. 89—91, Fig. 1—2.

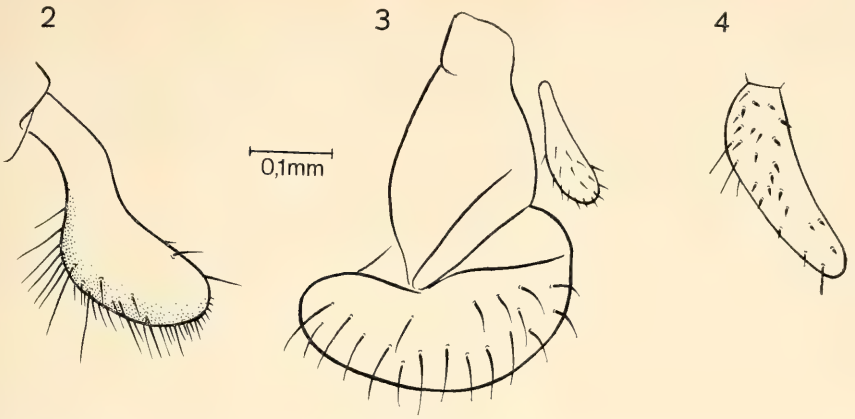


Abb. 2—4. Palpus (in Abb. 3 auch Rüssel) von *Electrodryliza succini* Hennig (2: ♀ Nr. 7219 des MCZ, Cambridge), *Electroleria alacris* Meunier (3: ♀ Nr. 102, Museum Paris) und *Morgea macalpinei* Hennig (4: ♀ Nr. 6501 des MCZ, Cambridge; linker Palpus schräg von unten und außen, spiegelbildlich gezeichnet). Der eingezeichnete Maßstab gilt für alle 3 Abbildungen.

1965 HENNIG, Stuttgart. Beitr. Naturkunde 145, p. 72.
Holotypus verschollen; kein weiteres Material bekannt geworden.

Prodryomyza electrica Hennig

1965, Stuttgart. Beitr. Naturkunde 145, p. 73, Abb. 69—77.
Bekanntes Material:
1 ♂ (Holotypus) Geologisch paläontologisches Institut der Universität Tübingen, Nr. Ar 1299/3.
1 ♀ Museum of Comparative Zoology Cambridge (Mass.), Haren Coll., Baltic Amber, Nr. 6547.

Bis jetzt war von dieser Art nur das ♂ (Holotypus) bekannt. Das ♀ aus Cambridge, Nr. 6547 ist ziemlich schlecht erhalten und wahrscheinlich erst post mortem in das Bernsteinharz eingebettet worden: Die Körperwand ist in der unteren Pleuralregion des Thorax und seitlich an der Basis des Abdomens aufgerissen. Trotzdem sind alle Merkmale, die in der Bestimmungstabelle auf *Prodryomyza electrica* hinführen, deutlich zu erkennen. Auch das auffällig lange 2. Fühlerborstenglied ist vorhanden. Unterschiede gegenüber der Beschreibung des ♂ lassen sich nicht erkennen, abgesehen davon, daß die Vorderschenkel nicht merklich verdickt zu sein scheinen.

Körperlänge, einschließlich Legrohr, nur etwa 4,5 mm.

Familie **Sepsidae** (Sciomyzoidea)

Protorygma electricum Hennig

1965, Stuttgart. Beitr. Naturkunde 145, p. 83.
Bekanntes Material:
1 ♀ (Holotypus), Bernsteinsammlung der Universität Königsberg (jetzt Göttingen), Nr. Z 2291.

Familie **Sciomyzidae** (Sciomyzoidea)

Prophaeomyia loewi Hennig (Unterfamilie Phaeomyiinae) (Abb. 5)

1965, Stuttgart. Beitr. Naturkunde 145, p. 87, Abb. 89—94.
1967 HENNIG, l. c. 175, p. 2.
Bekanntes Material:
2 ♂♂ (Typen) British Museum (Nat. Hist.), Dept. of Palaeontology, Nr. Jn. 22 285 (beide ♂♂ im selben Bernsteinblock).

1 ♂ Institut für Paläontologie und Museum der Humboldt-Universität Berlin (HENNIG 1967).
1 ♂ Museum National d'Histoire Naturelle, Paris (Entomologie), Nr. 295.

Da ich in meiner früheren Arbeit (1965) wegen ungünstiger Lage der Typen keine Abbildung des Kopfprofiles geben konnte, hole ich das hier nach (Abb. 5). Am Oberrande der Sternopleura sind 4 kräftige Sternopleuralborsten vorhanden, die von hinten nach vorn an Länge abnehmen.

Prosalticella succini Hennig (Unterfamilie Salticellinae) (Abb. 6)

1965, Stuttgart. Beitr. Naturkunde 145, p. 92, Abb. 95—98, 100, 101.

Bekanntes Material:

1 ♂ (Holotypus) Bernsteinsammlung der Universität Königsberg (jetzt Göttingen).
1 ♀ Museum National d'Histoire Naturelle Paris (Entomologie), Nr. 4508.

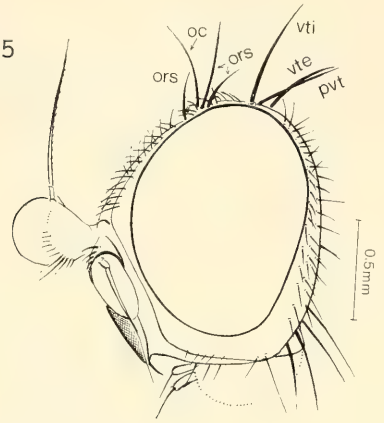


Abb. 5. Kopfprofil von *Prophaeomyia loewi* Hennig (♂ Nr. 295, Museum Paris).

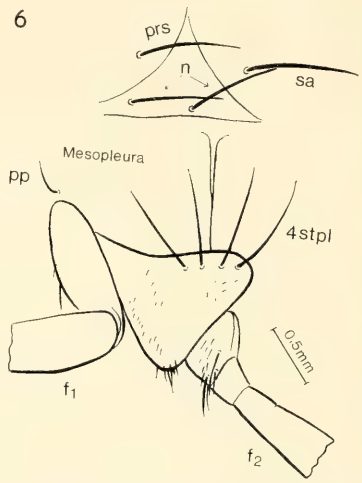


Abb. 6. Mittlere Pleuralregion des Thorax von *Prosalticella succini* Hennig (♀ Nr. 4508, Museum Paris). Die Abbildung soll nur Länge und Anordnung der 4 Sternopleuralborsten zeigen. Die zum größten Teil durch Luftblasen verdeckte Behaarung der Sternopleura ist nur angedeutet.

Das vorliegende ♀ ist am Kopf stark beschädigt. Die beim ♂ beschriebenen Merkmale sind jedoch deutlich zu erkennen, so daß an der Zugehörigkeit des ♀ zur Gattung *Prosalticella* kein Zweifel besteht. Insbesondere ist der Analzellen-Zipfel in genau derselben Länge vorhanden, wie ich ihn beim ♂ abgebildet habe. Auch die verdickten Schenkel sind vorhanden. Daß das ♀ nicht etwa zu den Otitoidea gehört, ergibt sich daraus, daß keine Legrohrscheide und kein Legbohrer vorhanden ist. Das Legrohr hat vielmehr die ursprüngliche Gestalt, die ihm u. a. bei den Sciomyzidae zukommt. Abweichend vom ♂ ist lediglich das Vorhandensein von 4 langen und kräftigen Sternopleuralborsten am Oberrande der Sternopleura (Abb. 6). Beim ♂ waren keine Sternopleuralborsten vorhanden (vgl. Abb. 95 bei HENNIG 1965).

Es läßt sich natürlich nicht mit Sicherheit entscheiden, ob hier Sexualdimorphismus vorliegt, oder ob ♂ und ♀ zu verschiedenen Arten gehören, die sich im Vorhandensein bzw. Fehlen von Sternopleuralborsten unterscheiden. Da alle bekannten

rezenten Arten der Salticellinae Sternopleuralborsten (in beiden Geschlechtern) besitzen, ist die Feststellung immerhin wichtig, daß die Vertreter der Unterfamilie im Bernstein von den rezenten Arten nicht durchweg durch das Fehlen der Sternopleuralborsten abweichen.

Palaeoheteromyza crassicornis Meunier (Unterfamilie Sciomyzinae)
1904, Feuille Nat. 35, p. 26, Fig. 10, 11.
1965 HENNIG, Stuttgart. Beitr. Naturkunde 145, p. 96, Abb. 105—111.
Bekanntes Material:
1 ♀ (Holotypus) Bernsteinsammlung der Universität Königsberg (jetzt Göttingen).
1 ♂ Universitetets Zoolog. Museum Kopenhagen (siehe HENNIG 1965, p. 97)

„Palaeoheteromyza" curticornis Hennig (Unterfamilie Phaeomyiinae?)
1965, Stuttgart. Beitr. Naturkunde 145, p. 99, Abb. 112—120.
1967 HENNIG, l. c. 175, p. 2.
Bekanntes Material:
1 ♂ (Holotypus) Bernsteinsammlung der Universität Königsberg (jetzt Göttingen), Nr. α 475.
1 ? (Geschlecht nicht erkennbar) Institut für Palaeontologie und Museum der Humboldt-Universität Berlin.
? 1 ? sehr schlecht erhaltenes Exemplar in der Bernsteinsammlung der Universität Königsberg (jetzt Göttingen), in einem Bernsteinstück zusammen mit *Symphoromyia* spec. (Rhagionidae).

Schon 1965 (p. 96) stellte ich fest, daß *Palaeoheteromyza curticornis* so stark von *Palaeoheteromyza crassicornis* abweicht, daß die beiden Arten von den meisten Autoren wohl in verschiedene Gattungen gestellt werden würden. Ich habe damals aber nicht beachtet, daß wenigstens die Mitteltibien (t_2) beim Holotypus von *curticornis* außer den dorsalen Praeapikalborsten noch einige weitere Dorsalbörstchen besitzen. In der Beschreibung ist das nicht angegeben, aber die Abb. 119 zeigt die betreffenden Börstchen deutlich.

Bei dem Exemplar, das ich 1967 erwähnt habe, haben die t_2 1—2 deutliche Posterodorsal- (pd) und die t_3 2 deutliche Anterodorsal- (ad) Borsten.

Dieses Merkmal ist unter den rezenten Sciomyzidae auf die Phaeomyiinae beschränkt (siehe HENNIG 1965, p. 87). Es ist also möglich, daß *Palaeoheteromyza curticornis* zu dieser Unterfamilie gehört. Von *Prophaeomyia loewi*, der einzigen Art, die ich 1965 zu den Phaeomyiinae gestellt habe, unterscheidet sich *Palaeoheteromyza curticornis* durch das Fehlen der Beborstung auf r_1. Auch bei den rezenten Vertretern der Phaeomyiinae kann r_1 beborstet oder nackt sein.

Palaeoheteromyza investiganda **nova spec.** (Unterfam. Sciomyzinae) (Abb. 7)
Holotypus: 1 ♀ Nr. 4497. Muséum Nat. Hist. Nat. Paris (Entomologie).

Das vorliegende Exemplar ist im ganzen genommen der *Palaeoheteromyza curticornis* sehr ähnlich. Es unterscheidet sich von dieser Art aber dadurch, daß außer den Praeapikalborsten auf den t_2 und t_3 keine abstehenden Dorsalbörstchen vorhanden sind. Demnach dürfte es nicht (wie möglicherweise *curticornis*) zu den Phaeomyiinae, sondern zu den Sciomyzinae gehören wie *Palaeoheteromyza crassicornis*. Mit dieser Art stimmt *investiganda* auch im Fehlen der Praescutellarborsten (prsc) überein. Bei *P. curticornis* sind dagegen (wie bei *Prophaeomyia*) lange und kräftige prsc vorhanden. Von *crassicornis* unterscheidet sich *investiganda* (abgesehen von dem nicht vergrößerten 3. Fühlerglied) dadurch, daß die Pteropleura keine kräftigen Borsten besitzt.

Hinsichtlich der Möglichkeit, Beziehungen zu rezenten Gattungen festzustellen, gilt dasselbe, was ich 1965 (p. 96) über *crassicornis* gesagt habe: Es ist mir un-

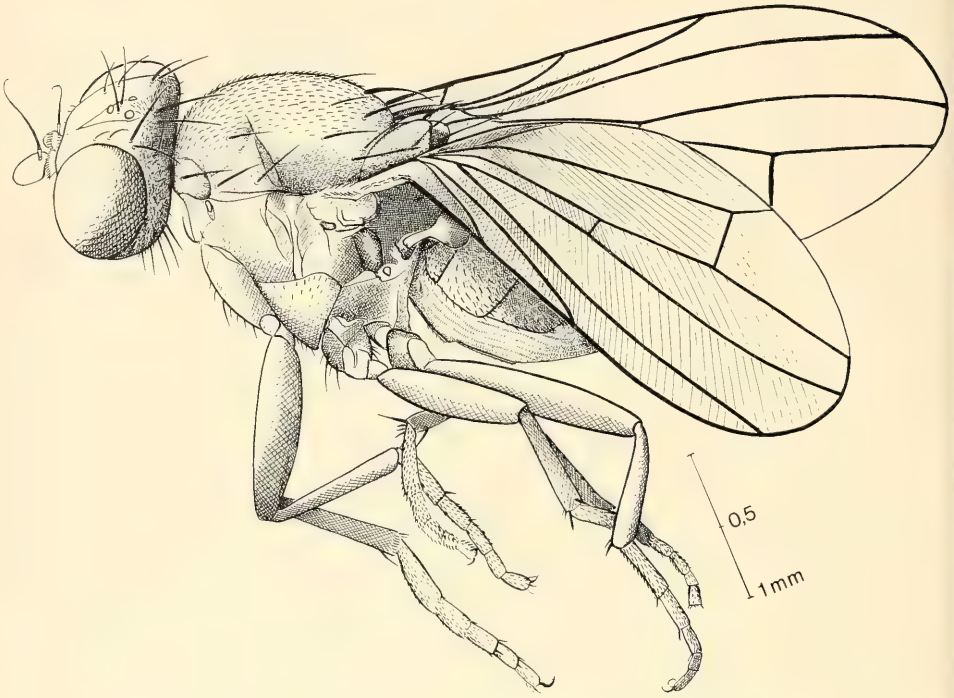


Abb. 7. Habitus von *Palaeoheteromyza investiganda* n. sp. (Holotypus).

möglich, Unterschiede gegenüber der rezenten Gattung *Sciomyza* anzugeben; die Übereinstimmung beruht jedoch auf Symplesiomorphie. Die Möglichkeit, daß *investiganda* in die Stammgruppe mehrerer rezenter Gattungen gehört, läßt sich nicht ausschließen.

Kopf ohne Besonderheiten, mit rundlichen Augen, 2 ors, oc, vte, vti und kräftigen divergierenden pvt. Fühlerborste sehr kurz behaart.

Thorax mit 1 h, 2 n, 1 prs, 1 sa, 2 pa, 2 dc (die vordere erheblich kürzer als die hintere), ohne jede Spur von prsc; 2 (Paar) sc. 1 kräftige pp vorhanden, dahinter eine feine und kurze Stigmatikalborste. Meso- und Pteropleura vollständig nackt. Sternopleura behaart, aber ohne Sternopleuralborsten.

Flügel ohne Besonderheiten, r_1 nackt. Die Region der Analzelle und Analader ist nicht deutlich zu erkennen, scheint aber nicht von derjenigen etwa der Gattung *Sciomyza* abzuweichen.

Beine ohne Besonderheiten. Praeapikalborsten sind vorhanden, darüber auf den t_2 und t_3 jedoch keine Börstchen.

Abdomen ohne Besonderheiten.

Körperlänge etwa 4,5 mm.

Sepedonites baltica Hennig (Unterfamilie Sepedoninae)
1965, Stuttgart. Beitr. Naturkunde 145, p. 102, Abb. 6, 121—125.

Bekanntes Material:
1 ♀ (Holotypus) Bernsteinsammlung Universität Königsberg (jetzt Göttingen), Nr. SB 332.
1 ♀ (?) Natur-Museum Senckenberg Frankfurt a. M., Palaeontolog. Abteilung, Nr. 19 116.

Familie **Lauxaniidae** (Lauxanioidea)

Außer den Fossilien, die aus dem Baltischen Bernstein beschrieben wurden, gehört nach J. F. Mc Alpine (1962) zu den Lauxaniidae vielleicht auch *Lonchaea senescens* Scudder aus dem Tertiär von British Columbia.

Chamaelauxania succini Hennig
1965, Stuttgart. Beitr. Naturkunde 145, p. 108, Abb. 126—137.
Bekanntes Material:
1 ♂ (Holotypus) Bernsteinsammlung der Universität Königsberg (jetzt Göttingen), Nr. $\frac{8533}{\text{VI, No. 5473}}$.
1 ♂ (Paratypus) in derselben Sammlung, ohne Nr.
1 ♀ Geolog.-palaeontolog. Institut der Universität Tübingen, Nr. Ar 1299/4.

Hemilauxania incurviseta Hennig
1965, Stuttgart. Beitr. Naturkunde 145, p. 112, Abb. 138—147.
Bekanntes Material:
1 ♀ (Holotypus) Bernsteinsammlung der Universität Königsberg (jetzt Göttingen), Nr. 3936.
1 ♀ (Paratypus) in derselben Sammlung, ohne Nr.

Familie **Chamaemyiidae** (Lauxanioidea)

Procremifania electrica Hennig (Dänischer Bernstein!)
1965, Stuttgart. Beitr. Naturkunde 145, p. 116, Abb. 148, 150—155.
Bekanntes Material:
1 ♀ (Holotypus) Universitetets Zoolog. Museum Kopenhagen.
1 ♀ (Paratypus) in derselben Sammlung.

Familie **Proneottiophilidae nov. fam.** (Piophiloidea)

Das vorliegende Exemplar erinnert auf den ersten Blick stark an eine Dryomyzide. Genauere Untersuchung zeigt aber, daß es nicht zu dieser Familie gehören kann, denn es ist jederseits 1 kräftige Vibrisse vorhanden und die Costa ist vor der Mündung von sc deutlich unterbrochen. Diese beiden Merkmale weisen zusammen mit den deutlich entwickelten divergierenden pvt auf die Familiengruppe *Piophiloidea* hin.

Für diese Familiengruppe, zu der die Neottiophilidae, Thyreophoridae und Piophilidae gehören, sind an abgeleiteten Merkmalen weiterhin charakteristisch: die Reduktion der Frontorbitalborsten (ors) auf 2 und die Verschmelzung der Cerci des Weibchens zu einem einheitlichen, ziemlich langen und schmalen Lappen. Das 7. Abdominalsegment des Weibchens ist zu einer Art Legrohrscheide verlängert, in der jedoch Tergit und Sternit voneinander getrennt bleiben. Bei allen untersuchten Arten sind nur 2 Spermatheken vorhanden. Beim Männchen ist das Postabdomen im Verhältnis zum Praeabdomen sehr klein. Die praehypopygialen Segmente (6—8) sind stark asymmetrisch. Der Aedeagus ist schlauchförmig. Das gesamte Postabdomen wird in der Ruhe mehr oder weniger vollständig im letzten (5.) Segmente des Praeabdomens geborgen.

In meiner früheren Übersicht über die Familien der Schizophora (1958) habe ich mit den Neottiophilidae, Thyreophoridae und Piophilidae — die unter dem Namen Piophilariae zusammengefaßt wurden — auch die Familien Pallopteridae und Lon-

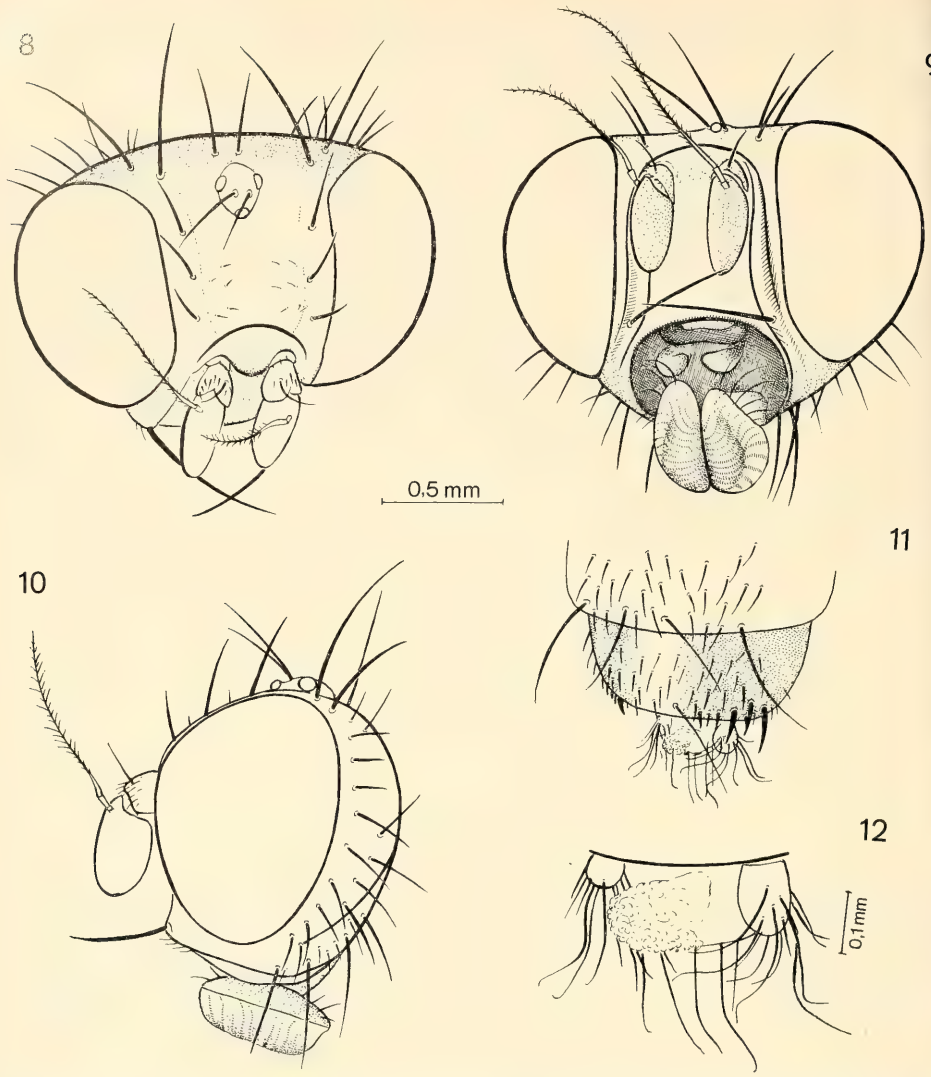


Abb. 8—12. *Proneottiophilum extinctum* n. sp. (Holotypus, ♀). Kopf (8—10) und Hinterende des Abdomens (11: dorsal; 12: ventral, stärker vergrößert). Der obere Maßstab gilt für die Abbildungen 8—11.

chaeidae vereinigt und die ganze Gruppe als „Pallopteroidea" bezeichnet. Tatsächlich stimmen mindestens die Pallopteridae in einigen abgeleiteten Merkmalen mit den Piophiloidea (= Piophilariae) auffällig überein.

J. F. Mc Alpine (1962) dagegen sieht in den Otitoidea die Schwestergruppe der Pallopteridae. Nach seiner Ansicht bilden die Lonchaeidae + Otitoidea + Pallopteridae eine monophyletische Gruppe höherer Ordnung. Mindestens eines der abgeleiteten, scheinbar „synapomorphen" Merkmale, die Mc Alpine für die Pallopteridae und Otitoidea nennt, die Reduktion der männlichen Abdominalstigmen auf 5, trifft jedoch nicht zu: Nach Steyskal (1958) ist das 6. und 7. Abdominalstigma wenigstens bei

einigen Männchen der Richardiidae vorhanden. Zum Grundplan der Otitoidea gehört also die volle Garnitur der Abdominalstigmen.

In Anbetracht der Tatsache, daß die Verwandtschaftsbeziehungen der Pallopteridae und Lonchaeidae bisher nicht geklärt sind, empfiehlt es sich, die Familien Neottiophilidae, Thyreophoridae und Piophilidae unter dem Namen Piophiloidea von den Pallopteridae und Lonchaeidae wenigstens vorläufig getrennt zu halten. An der Zugehörigkeit der 3 Familien der Piophiloidea zu einer monophyletischen Gruppe bestehen keine Zweifel. Auch die Lebensweise der Larven spricht dafür.

D. K. Mc Alpine (1958) stellt, im Gegensatz zu meiner Auffassung von 1958, auch die australische Gattung *Tapeigaster* zu den Neottiophilidae. Im Gegensatz zu allen anderen Piophiloidea besitzt diese Gattung aber konvergierende pvt und die Cerci des Weibchens sind nicht verschmolzen, sondern weit getrennt. Die Gattung gehört also zweifellos nicht in diese Verwandtschaftsgruppe.

Die nachstehend aus dem Bernstein beschriebene Art teilt mit den Piophiloidea das Vorhandensein von Vibrissen (Abb. 8—10) und das Vorhandensein einer Costabruchstelle (Abb. 17). Beides sind offenbar abgeleitete Merkmale, die als Synapomorphien gedeutet werden können. Ursprünglicher als alle rezenten Piophiloidea ist *Proneottiophilum* im Vorhandensein von 3 kräftigen Frontorbitalborsten (ors), in der weiten Entfernung der Mündungen von sc und r_1 (große Zelle R_1) und im Bau des weiblichen Legrohrs. Zwar ist das Abdomen nur schwer zu erkennen und am Ende teilweise durch weißliche Trübungen und Schmutzpartikel verhüllt. Mit Sicherheit läßt sich jedoch feststellen, daß das 7. Abdominalsegment nicht zu einer Legrohrscheide umgebildet ist, und daß die Cerci nicht zu einem unpaaren schmalen Lappen verschmolzen sind (Abb. 11—13). Die Praefrons ist gleichmäßig sklerotisiert. Auch das ist ein ursprüngliches Merkmal; denn bei den rezenten Piophiloidea ist die Praefrons in der Mitte membranös.

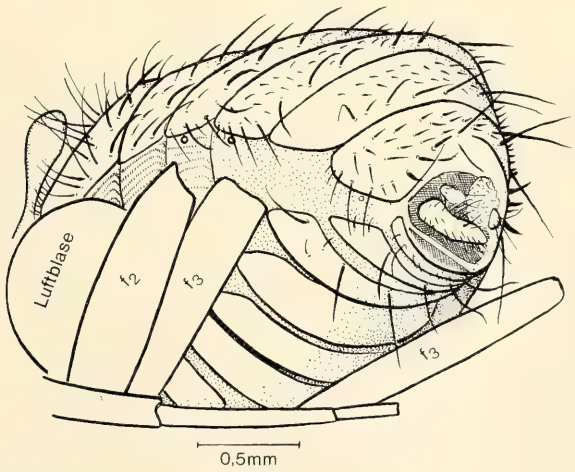


Abb. 13. *Proneottiophilum extinctum* n. sp. (Holotypus, ♀). Abdomen schräg von der Ventralseite.

In ihren Merkmalen steht *Proneottiophilum* demnach zwischen den Dryomyzidae und den Piophiloidea und zwar derart, daß sie mit den Dryomyzidae nur ursprüngliche Merkmale teilt (die große Zelle R_1, das flache Gesicht ohne Fühlergruben, das

relativ ursprünglich gebaute Legrohr), mit den Piophiloidea jedoch abgeleitete Merkmale (Vibrissen, Costabruchstelle, die kurze durch eine konvexe, rückläufige „Querader" begrenzte Analzelle). Ein ursprüngliches Merkmal, das für die Beurteilung der Verwandtschaftsbeziehungen keine Bedeutung hat, sind sicher die 3 ors.

Man muß aus dieser Merkmalsverteilung schließen, daß sich für *Proneottiophilum* nähere Verwandtschaft zu keiner einzelnen rezenten Familie nachweisen läßt. Einige Merkmale sprechen für die Annahme naher Verwandtschaft mit den Piophiloidea, aber die Zugehörigkeit zu irgendeiner einzelnen Familie dieser Gruppe läßt sich nicht begründen, wenn man nicht annehmen will, daß die charakteristischen abgeleiteten Merkmale der Piophiloidea mehrfach durch Konvergenz entstanden sind.

Nach den Grundsätzen, die ich in meiner ersten Arbeit über die Acalyptraten des Bernsteins (1965) dargelegt habe, mußte daher für *Proneottiophilum* eine neue Familie errichtet werden. Sie muß, so lange nicht gewichtige Gegengründe dafür

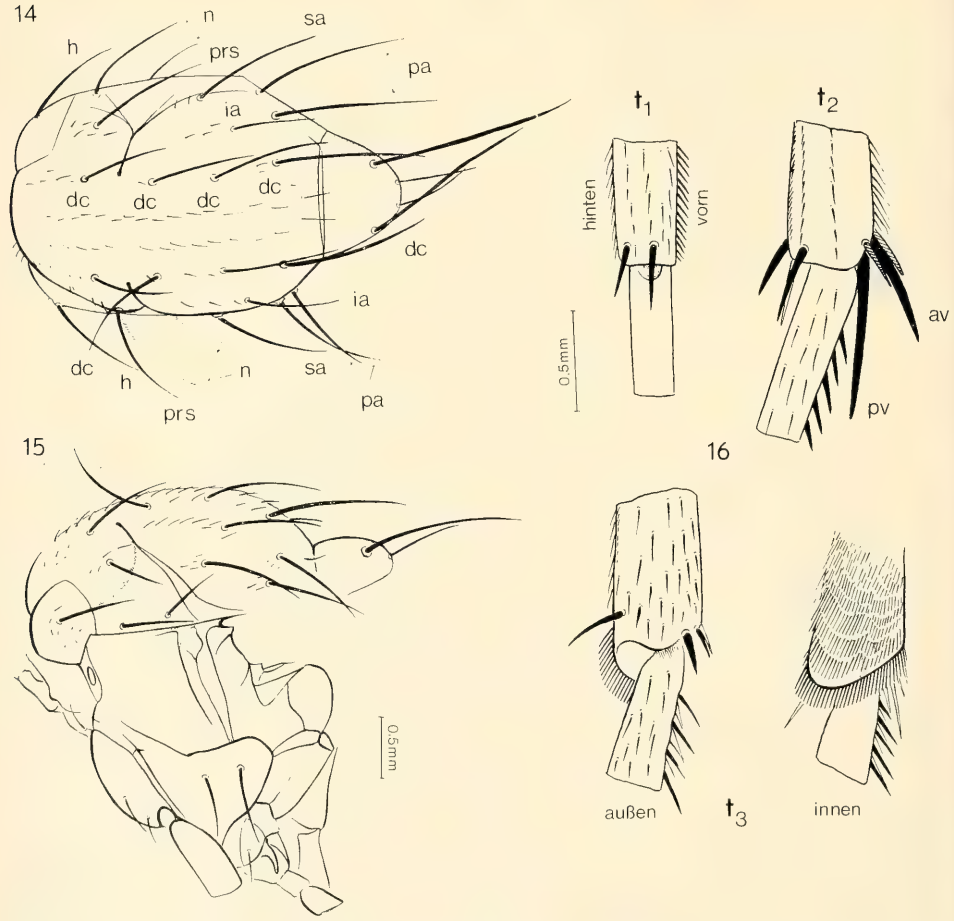


Abb. 14—16. *Proneottiophilum extinctum* n. sp. (Holotypus, ♀). Thorax (14, 15) und Enddornen der Tibien 1—3 (16).

angeführt werden, als Stammgruppe der Piophiloidea angesehen werden. Das schließt keineswegs die Möglichkeit aus, daß zur Bernsteinzeit neben *Proneottiophilum* auch schon Vertreter der Familien Neottiophilidae, Thyreophoridae und Piophilidae gelebt haben. *Proneottiophilum* könnte ein „überlebender Seitenzweig" aus der Stammgruppe der Piophiloidea gewesen sein. Die Errichtung einer eigenen Familie für diese Gattung ist also die vorsichtigste Lösung, die der Unmöglichkeit Rechnung trägt, mit Hilfe von *Proneottiophilum* die Existenz einer bestimmten rezenten Familie zur Bernsteinzeit nachzuweisen.

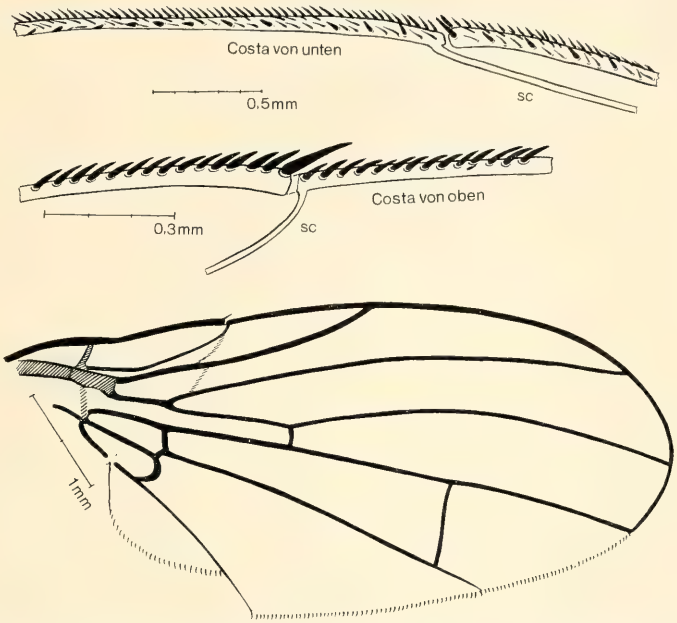


Abb. 17. Flügel von *Proneottiophilum extinctum* n. sp. (Holotypus, ♀). Oben: Costa im Bereiche der Mündung von sc und der Costabruchstelle, stärker vergrößert (Dorsal- und Ventralseite). Der Flügel liegt nicht in einer Ebene; seine hintere Hälfte ist ziemlich stark nach unten gebogen. Aus der Zeichnung ist die Breite des Flügels daher nicht ganz zuverlässig zu entnehmen. Alula gegen das Scutellum umgeschlagen (vgl. Abb. 18), daher nicht gezeichnet.

Proneottiophilum extinctum **nov. gen., nova spec.** (Abb. 8—18)

Holotypus: 1 ♀ Bernsteinsammlung der Universität Königsberg (jetzt Göttingen), Nr. B I 6570 (im selben Bernsteinblock eine Ceratopogonide).

Der Kopf ist im Profil rundlich. Augen höher als lang. Wangen und Backen sehr schmal. Das Praelabrum ist tief in die große „Mundhöhle" eingezogen und tritt daher im Profil nicht in Erscheinung. Palpen breit, ohne auffällige Beborstung. Fühler nach unten gerichtet, das 3. Glied länglich oval. Das Untergesicht ist gleichmäßig flach konkav ausgehöhlt, gleichmäßig sklerotisiert, ohne jede Spur von Fühlergruben oder einer membranösen Aufweichung in der Mitte. Nur zwischen den breit getrennten Fühlerwurzeln liegt eine schwache Wölbung am Übergang zwischen der frei liegenden Lunula und dem Gesicht. An Kopfborsten sind vorhanden: oc, 3 ors, vte, vti, pvt und Vibrissen. Die pvt sind deutlich divergierend, noch etwas kürzer und schwächer als die vte, voneinander nicht weiter entfernt als die beiden oberen Ozellen. Stirn

mitte mit nur wenigen sehr kurzen Härchen. Lunula ganz nackt. Die Fühlerborste ist ziemlich kurz, aber deutlich behaart.

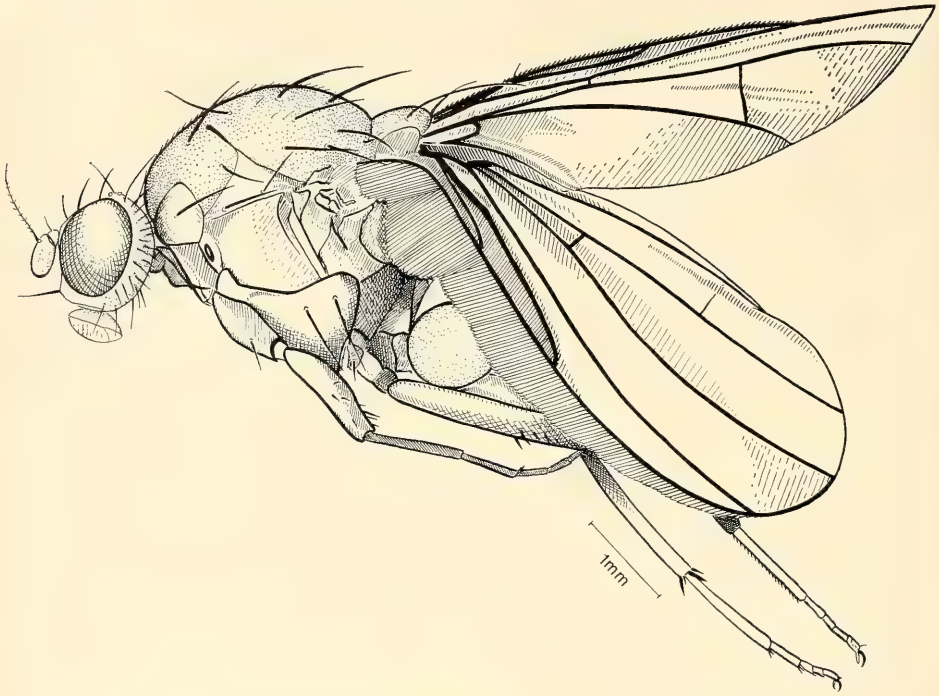


Abb. 18. Habitus von *Proneottiophilum extinctum* n. sp. (Holotypus, ♀).

Die Borsten des recht stark gewölbten Hinterkopfes sind lang und kräftig. Zwischen ihnen keine kürzere Behaarung.

Thorax auf dem Rücken mit 1 h, 1prs, 2 n, 1 + 3 dc (die hinterste am längsten), 1 sa, 2 pa, 1 ia (als besonders charakteristisches Merkmal) und 2 (Paar) sc. Die apikalen sc sind nur etwa halb so lang wie die lateralen und entsprechend schwächer.

Die Grundbehaarung des Thorax ist sehr schwach ausgebildet. In der Mitte sind nur 2 Reihen von Börstchen vorhanden, von denen das letzte, praescutellare Paar ein wenig länger ist als die anderen. Im übrigen sind einzelne Börstchen nur in der unmittelbaren Umgebung der Macrochaeten vorhanden, meist vor diesen. Scutellum außer den Macrochaeten vollständig nackt.

Auf den Pleuren des Thorax sind nur vorhanden: 1 kurze und schwache Propleuralborste (pp), hinter dieser eine winzige Stigmatikalborste, 2 lange und kräftige Sternopleuralborsten. Im übrigen sind die Pleuren vollständig nackt.

Der Flügel zeigt keine Besonderheiten. Es ist nicht mit Sicherheit zu erkennen, ob die Analader (cu_{1b} + 1a) den Flügelrand ganz erreicht. Wenn sie verkürzt sein sollte, dann kann nur ein sehr kurzes Stück unmittelbar vor ihrer Mündung fehlen. Alula gut ausgebildet.

Im Abdomen liegt das 7. Segment frei. Das 7. Tergit ist ähnlich beborstet wie die vorhergehenden Tergite. An den seitlichen Hinterrändern trägt es einige sehr kräftige, kurze Dornborsten. Cerci rundlich, getrennt, mit langen, etwas gekrümmten

Borsten. Einige lange Borsten stehen auch am Hinterrande der Subgenitalplatte (8. Sternit). Deutlich zu erkennen sind nur die Stigmen des 4. und 5. Segmentes (Abb. 13). Sie liegen frei in der Pleuralmembran, wenig unterhalb der Tergiträndер.

Die leicht spindelförmigen Vorderschenkel (f_1) tragen etwa 6 starke Borsten auf der Dorsalseite, die f_2 einige kräftige Borsten auf der Vorderseite der Dorsalhälfte und die f_3 wenige ebensolche Borsten auf der Dorsalseite vor der Spitze. Die Beborstung am Ende der Tibien ergibt sich aus den Abbildungen.

Körperlänge etwa 6,5 mm.

Familie **Pallopteridae** (Pallopteroidea)

Pallopterites electrica Hennig
1967, Stuttgarter Beitr. Naturkunde 175, p. 4, Abb. 1—9.
Bekanntes Material:
1 ♀ (Holotypus), Institut für Palaeontologie und Museum der Humboldt-Universität Berlin.

Familie **Lonchaeidae** (Pallopteroidea)

Morgea macalpinei Hennig (Abb. 4)
1967, Stuttgart. Beitr. Naturkunde 175, p. 11, Abb. 10—16.
Bekanntes Material:
1 ♀ (Holotypus) Universitetets Zool. Museum Kopenhagen.
1 ♀ Museum of Comperative Zoology, Cambridge (Mass.), Haren Coll., Baltic Amber, Nr. 6501.

Das 2. Exemplar stimmt in allen erkennbaren Merkmalen mit der Beschreibung des Holotypus überein. Insbesondere ist auch bei ihm keine Spur von Mesopleuralborsten vorhanden. Zusätzliche Aufschlüsse ergeben sich aus ihm kaum. Eine freiliegende Lunula ist bei diesem Tier ebensowenig zu erkennen wie beim Holotypus. Die Fühlerwurzel ist tief unter dem bogenförmigen Vorderrand der Stirn eingesunken. Der vordere Teil der Stirn ist hell, nicht schwarz wie der übrige Körper. Das ist aber vielleicht auf postmortale Verfärbung zurückzuführen.

Bemerkenswert ist, daß die Halteren Spuren dunkleren Pigmentes zeigen. Sie sind zwar mit Luft gefüllt und dadurch ist namentlich der Halterenknopf blasig aufgetrieben. Durch Totalreflektion erscheinen die Halteren hell. An den Rändern, besonders am Übergang vom Stiel zum Knopf scheint aber eine Spur dunklen Pigmentes vorhanden zu sein. Die Halteren sind demnach im Leben wohl nicht rein weiß gewesen. Die günstige Lage des linken Palpus (Abb. 4) läßt erkennen, daß die Palpen nicht rein zylindrisch, sondern etwas sichelförmig waren. Ob die helle Farbe der Tarsen (im deutlichen Gegensatz zu den dunklen Tibien) durch Luftüberzug zu erklären ist, oder ob sie auch im Leben hell waren, bleibt unsicher. Auf der linken Körperseite ist 1 pp und 1 Stigmatikalborste vorhanden wie beim Holotypus. Das Schüppchen und dessen Randbehaarung scheinen dunkel zu sein, nicht hell wie beim Holotypus. Das bedeutet aber wohl nur, daß man auf solche Färbungsunterschiede bei Bernsteinfossilien wenig geben darf.

Körperlänge wie beim Holotypus.

Die genaue Herkunft des Exemplares aus Cambridge (Dänische Küste oder Ostpreußen) ist leider nicht bekannt. Das ist bedauerlich, weil der Holotypus offenbar aus dem Dänischen Bernstein stammt.

Glaesolonchaea electrica Hennig (Dänischer Bernstein)
1957, Stuttgart. Beitr. Naturkunde 175, p. 15, Abb. 18—24.
Bekanntes Material:
1 ♀ (Holotypus) Universitetets Zool. Museum Kopenhagen.

Familie **Odiniidae** (Agromyzoidea)

Meine Angaben über die systematische Gliederung der Odiniidae und über die Merkmalsverteilung bei den beiden Unterfamilien Odiniinae und Traginopinae (Hennig 1965, p. 120—124, und Abb. 157) konnte ich inzwischen anhand reichen Materiales rezenter Arten, das sich im Entomology Research Institute, Ottawa, befindet, ergänzen und berichtigen (Hennig 1969). Veränderungen in der Beurteilung der fossilen Art ergeben sich dadurch aber nicht.

Protodinia electrica Hennig (Dänischer Bernstein)
1965, Stuttgart. Beitr. Naturkunde 145, p. 124, Abb. 159—165.
Bekanntes Material:
1 ♀ (Holotypus) Universitetets Zool. Museum Kopenhagen.

Familie **Acartophthalmidae** (Anthomyzoidea)

Acartophthalmites tertiaria Hennig (Abb. 20—21)
1965, Stuttgart. Beitr. Naturkunde 145, p. 132, Abb. 166—180.
Bekanntes Material:
1 ♀ (Holotypus) Bernsteinsammlung der Universität Königsberg (jetzt Göttingen), Nr. D 65.
1 ? Geolog.-palaeontolog. Institut der Universität Hamburg, coll. Scheele Nr. 1127.
1 ♀ British Museum (Nat. Hist.) Dept. of Palaeontology, Nr. Jn 22210.
1 ♀ Palaeontolog. Institut der Universität Bonn, ohne Nummer.
1 ♂ Museum of Comperative Zoology Cambridge (Mass.), Haren Coll. Baltic Amber, Nr. 6545a.

Von dieser Art waren bisher nur ♀♀ bekannt. Das vorliegende ♂ erlaubt einige Ergänzungen. Vor allem liegt der linke Flügel fast vollständig flach in einer Ebene, so daß ich jetzt eine zutreffende Abbildung seiner Gesamtform geben kann (Abb. 19).

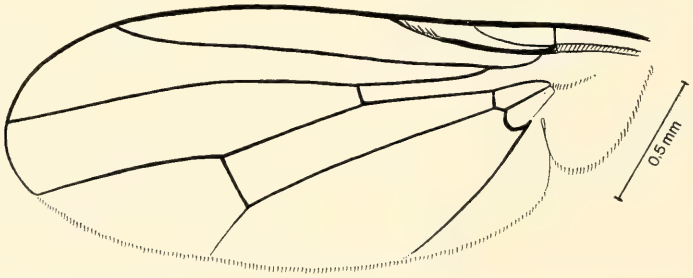


Abb. 19. Flügel von *Acartophthalmites electrica* Hennig (♂ Nr. 6545a des MCZ, Cambridge).

Leider liegt gerade über dem Punkte, an dem die Analader den Flügelrand erreichen müßte, eine Luftspalte und eine kleine Falte im Flügel. Daher läßt sich auch bei diesem Tier nicht erkennen, ob die Analader den Flügelrand wirklich erreicht. Auf jeden Fall kommt sie ihm sehr nahe. Die Costa ist deutlich, wenn auch schwach bis zur Mündung von m_1 entwickelt. Im Gegensatz zu den Weibchen ist die hintere Querader nicht kürzer als der Endabschnitt von m_4: sie liegt nicht so weit vom Flügelrande entfernt. Es sind nur 2 Paar dc vorhanden; davor steht aber ein Börstchenpaar, das merklich länger ist als die Grundbehaarung des Thorax. Die Länge

der Behaarung der Fühlerborste entspricht eher der Abbildung, die ich vom Holotypus gegeben habe (1965, Abb. 172) als der des Paratypus (Abb. 173 l. c.).

Das Abdomen ist am Ende leider zum Teil durch weißliche Trübungen verhüllt. Es ist also nicht genau feststellbar, ob zwischen dem 5. Tergit und dem Hypopygium nur ein Tergitkomplex vorhanden ist wie bei *Acartophthalmus*, oder ob das 6. Tergit vom 7. + 8. getrennt ist. Das scheint aber nicht der Fall zu sein. Die Form und Stellung der deutlich erkennbaren Surstyli und Cerci stimmt bemerkenswert gut mit den entsprechenden Gebilden von *Acartophthalmus* (vgl. HENNIG 1958, Fig. 212) überein (Abb. 20).

Bemerkenswert ist eine Reihe von Börstchen auf der Dorsalseite beider Mittelschienen (t_2; siehe Abb. 21). Bei den ♀♀ (die mir nicht mehr zur Verfügung stehen) habe ich solche Börstchen weder erwähnt, noch abgebildet.

In meiner Arbeit von 1965 muß es übrigens auf S. 125, Zeile 11 von oben „Postvertikalborsten" statt „Postorbitalborsten" heißen.

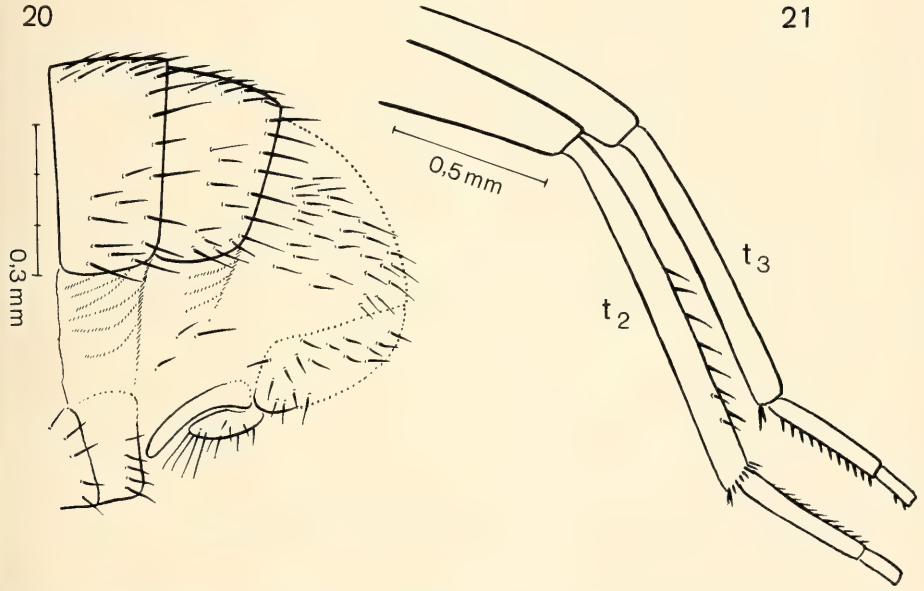


Abb. 20—21. *Acartophthalmites electrica* Hennig (♂ Nr. 6545 des MCZ, Cambridge). Hinterende des Abdomens (20), Mittel- und Hinterbeine (21).

Familie **Clusiidae** (Anthomyzoidea)

Electroclusiodes meunieri (Hendel)

1923, Konowia 2, p. 145: *Agromyza* (nomen novum pro *Agromyza minuta* Meunier 1905 nec Meigen 1838).
1931 HENDEL, Agromyzidae, in LINDNER, Flieg. pal. Reg. VI. 2, p. 14.
1964 HENNIG, Stuttgart. Beitr. Naturkunde 127, p. 1.
1965 HENNIG, l. c. 145, p. 138, Abb. 181—192 (*Electroclusiodes*).

Synonym:

minuta Meunier (1905, Ann. Soc. Sci. Bruxelles 29, p. 90, Tf. XXIX, Fig. 13: *Agromyza*; nec *Agromyza minuta* Meigen 1838).

Bekanntes Material:

1 ♀ (Holotypus), Bernsteinsammlung der Universität Königsberg (jetzt Göttingen), Nr. Z 4412.

1 ♀ Geolog.-palaeontolog. Institut der Universität Hamburg, coll. SCHEELE, Nr. 771.
1 ♀ British Museum (Nat. Hist.) Dept. of Palaeontology, Nr. Jn 22211.
1 ♀ Palaeontolog. Institut der Universität Bonn, ohne Nummer.

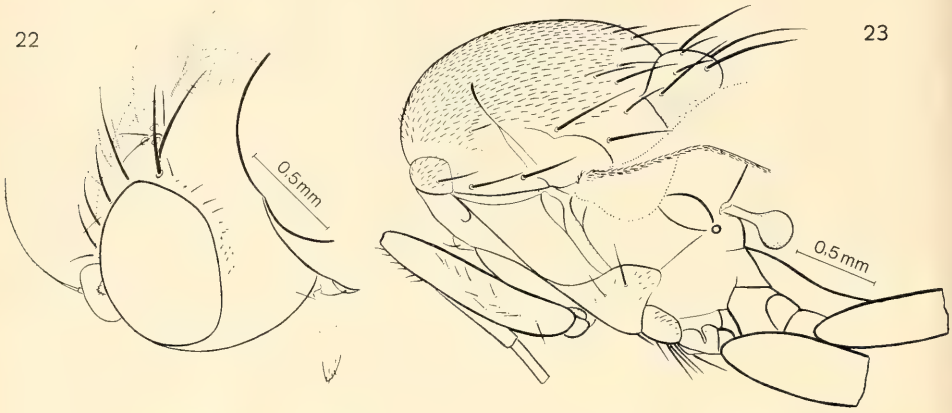


Abb. 22—23. *Electroclusiodes radiospinosa* n. sp. (Holotypus, ♀). Kopf (22) und Thorax (23). Beachte die in beiden Abbildungen verschiedene Vergrößerung.

Electroclusiodes radiospinosa **nova spec.** (Abb. 22—26)

1 ♀ Holotypus. Museum National d'Histoire Naturelle Paris (Entomologie), Nr. 327.

Der Holotypus liegt nicht sehr günstig in einem Bernsteinstück, das zu einem Schmuckanhänger (4 × 3 × 1,5 cm) mit stark gewölbten Seitenflächen verarbeitet ist. Infolgedessen läßt sich das Tier nicht in allen Ansichten befriedigend genau zeichnen.

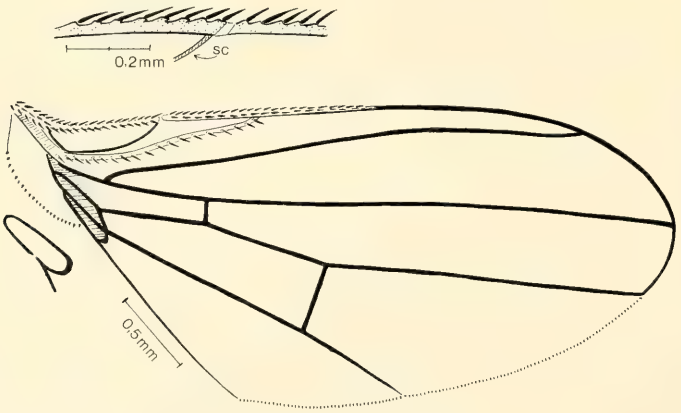


Abb. 24. Linker Flügel (spiegelbildlich gezeichnet) von *Electroclusiodes radiospinosa* n. sp. (Holotypus, ♀). Oben: Costalabschnitt im Bereiche der Mündung von sc, stärker vergrößert. Links unten: Analzelle (und Anfangsteil der Analader) des rechten Flügels, spiegelbildlich gezeichnet.

Die Art unterscheidet sich von *meunieri* leicht durch den beborsteten Radius (r_1) und das Fehlen der Mesopleuralborsten.

In den übrigen Merkmalen ist sie *meunieri* ähnlich:

Wie bei dieser Art sind 4 nach oben gebogene Frontorbitalborsten vorhanden. Die Spitzen der vordersten, kleinsten Borste sind schwach nach innen geneigt. Wie bei *meunieri* sind wenig über dem Vorderrand der Stirn schwache Interfrontalborsten (if) vorhanden und die oc sowie die dicht nebeneinanderstehenden pvt nur schwach entwickelt. Das 3. Fühlerglied ist breiter und lang und die Fühlerborste ist äußerst kurz, kaum erkennbar, behaart.

Auf dem Thoraxrücken sind 1 h, 2 n, 1 sa, 2 pa (die innere kürzer als die äußere) und 1 Paar prsc vorhanden. Abweichend von *meunieri* sind aber 3 dc vorhanden; die vorderste ist allerdings sehr kurz und nicht sehr viel länger als die benachbarten Härchen. Außerdem ist, ebenfalls abweichend von *meunieri*, eine schwache prs vorhanden, die aber nur etwa doppelt so lang ist wie die benachbarten Börstchen.

Auf dem Scutellum sind, wie bei *meunieri*, 3 Paar sc vorhanden, und das mittlere Paar ist, wie bei dieser Art, etwas nach der Dorsalseite verschoben. Abweichend von *meunieri* ist aber dieses mittlere Paar am kürzesten: wesentlich kürzer als die beiden anderen Paare. Pleura wie bei *meunieri* mit einer schwachen Propleuralborste. Abweichend von *meunieri* ist die Mesopleura vollkommen nackt: es fehlen sowohl die kurzen Härchen auf der Fläche wie die starken Mesopleuralbörstchen am Hinterrande. Die Sternopleura ist dagegen wie bei *meunieri* behaart. Es sind aber 2 Sternopleuralborsten (die vordere kürzer und schwächer als die hintere) vorhanden. Im Flügel ist wie bei *meunieri* eine deutliche Costabruchstelle distal der Mündung von sc vorhanden. Es handelt sich aber hier nur um eine kurze Lücke in der Sklerotisierung der Costa, die sonst in keiner Weise ausgezeichnet ist.

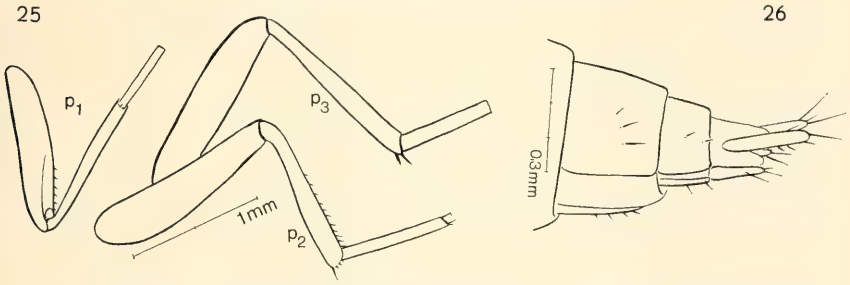


Abb. 25—26. *Electroclusiodes radiospinosa* n. sp. (Holotypus, ♀).
Beine (25) und Hinterende des Abdomens (26).

Die Mündungen von sc und r_1 sind viel weiter voneinander entfernt als bei *meunieri*. Der Radius (r_1) ist im Gegensatz zu dieser Art in ganzer Länge beborstet. Die beiden Queradern (ta und tp) sind viel weiter voneinander entfernt als bei *meunieri*: Der Endabschnitt von m_4 ist ein wenig kürzer als der Abstand der beiden Queradern. Der Verlauf der Analader läßt sich leider nicht feststellen. Auffällig ist, daß der Hinterrand der Alula und der Flügelspreite bis zur Mündung von m_1 mit sehr kurzen, kräftigen schwarzen Dörnchen besetzt ist. Ob das ein Unterschied von *meunieri* ist, kann ich nicht sagen, da mir Exemplare dieser Art nicht mehr vorliegen.

Praeapikalborsten sind an den Schienen nicht erkennbar. Die Mittelschienen tragen jedoch auf der Dorsalseite eine Reihe verlängerter Börstchen.

Körperlänge (einschl. Legrohr) etwa 5 mm.

Trotz der Unterschiede glaube ich, daß die beiden Arten *meunieri* und *radiospinosa* nahe miteinander verwandt sind und keine Verwandtschaftsbeziehungen zu verschiedenen Teilgruppen der rezenten Clusiiden haben. Die Merkmale der

neuen Art bestärken mich in der Vermutung, daß sich vielleicht ein Vergleich mit der (schlecht bekannten) rezenten Gattung *Allometopon* (6 Arten, von den Seychellen über die orientalische Region bis Australien verbreitet) in Zukunft als wichtig erweisen wird. Abgesehen davon, daß wenigstens *A. flavum* (von den Seychellen) die einzige rezente Clusiide mit 4 reklinaten ors ist, und daß in der Gattung die pvt zur Reduktion neigen (wie allerdings auch in anderen Gattungen) scheint sie die einzige Clusiidengruppe zu sein, die in der charakteristischen Form des 3. Fühlergliedes (vgl. D. K. McAlpine 1960, Fig. 20) mit *Electroclusiodes* übereinstimmt.

Familie **Heleomyzidae** (Heleomyzoidea)

„Suillia" major (Meunier) (Unterfamilie Suilliinae)

1904, Feuille Naturalistes 35, p. 22, Fig. 1: *Helomyza.*
1965 Hennig, Stuttgart. Beitr. Naturkunde 145, p. 142, Abb. 193—199.
Bekanntes Material:
1 ♀ (Lectotypus) Bernsteinsammlung der Universität Königsberg (jetzt Göttingen), Nr. Z 4917.
1 ♀ in derselben Sammlung, Nr. 1365.
1 ♀ Palaeontologisches Museum der Humboldt-Universität Berlin, Nr. S/3.
1 ♀ Universitetets Zoolog. Museum Kopenhagen (dänischer Bernstein).

Protosuillia media (Meunier)

1904, Feuille Naturalistes 35, p. 24, Fig. 2, 3: *Helomyza.*
1965 Hennig Stuttgart. Beitr. Naturkunde 145, p. 144, Abb. 200—204.
Bekanntes Material:
1 ♀ (Lectotypus) Bernsteinsammlung der Universität Königsberg (jetzt Göttingen), Nr. 596.
1 ♂ in derselben Sammlung, Nr. Z 3469.
1 ♂ Geolog.-palaeontolog. Institut der Universität Hamburg, Coll. Scheele Nr. 1015.
1 ♂ Geolog.-palaeontolog. Institut der Universität Tübingen, Nr. Ar 1299/5.

„Heteromyza" dubia Meunier

1904, Feuille Naturalistes 35, Fig. 9.
1965 Hennig Stuttgart. Beitr. Naturkunde 145, p. 145, Abb. 205—210.
Bekanntes Material:
1 ♂ (Holotypus) Bernsteinsammlung der Universität Königsberg (jetzt Göttingen), Nr. Z 1683.
1 ♂ British Museum (Nat. Hist.) Dept. of Palaeontology, Nr. Jn 22205.

Chaetohelomyza electrica Hennig

1965, Stuttgart. Beitr. Naturkunde 145, p. 148, Abb. 211—216.
Bekanntes Material:
1 ♀ (Holotypus) Institut für Palaeontologie und Museum der Humboldt-Universität Berlin, coll. Berendt.

Electroleria alacris (Meunier) (Abb. 3)

1895, Ann. Soc. Sci. Bruxelles 19, p. 8: *Leria* spec.
1904 Meunier, Feuille Naturalistes 35, p. 25, p. 6, 7: *Leria alacris.*
1965 Hennig Stuttgart. Beitr. Naturkunde 145, p. 151, Abb. 217—226.
Bekanntes Material:
1 ♂ (Holotypus) Bernsteinsammlung der Universität Königsberg (jetzt Göttingen), Nr. Z 6911.
1 ♂ in derselben Sammlung, Nr. Z 5068.
1 ♂ Geolog.-palaeontolog. Institut der Universität Hamburg, coll. Scheele, Nr. 1436.
1 ♂ Universitetets Zoolog. Museum Kopenhagen.
1 ♀ ? British Museum (Nat. Hist.) Dept. of Palaeontology, Nr. Jn 22307.
1 ♀ ? Palaeontolog. Institut der Universität Bonn, ohne Nr.
1 ♂ Muséum National d'Histoire Naturelle Paris (Entomologie) Nr. 102.
1 ♀ in derselben Sammlung, Nr. 298.

Bei dem ♂ aus Paris liegt der rechte Palpus frei (Abb. 3). Er ist nicht fadenförmig, wie man nach meiner früheren Abbildung (1965, Abb. 218) vermuten könnte.

Familie **Chyromyidae** (?) (Anthomyzoidea)

Gephyromyiella electrica Hennig (Abb. 27—30)

1965, Stuttgart. Beitr. Naturkunde 145, p. 158, Abb. 227—236.

Bekanntes Material:

1 ♂ (Holotypus) British Museum (Nat. Hist.) Dept. of Palaeontology, Nr. Jn 22274.

1 ♀ Museum Nationale d'Histoire Naturelle Paris (Entomologie), Nr. 4661.

Das vorliegende ♀ stimmt mit dem Holotypus (♂) in allen Merkmalen überein. Besonders auffällig ist die nach oben gerichtete oberste Mesopleuralborste (ein ganz ungewöhnliches Merkmal) bei beiden Exemplaren. Beim Holotypus war nur 1 Dorsozentralborste jederseits zu erkennen, aber der Thorax war in der Mitte beschädigt. Beim ♀ sind 3 Paar dc vorhanden (Abb. 29). Auf der linken Körperseite stehen dicht vor der vordersten dc noch 2 Börstchen, die ein wenig länger sind als die Grundbehaarung des Thorax. Hinter der Propleuralborste ist noch eine kürzere und schwächere Stigmatikalborste deutlich. Sie ist wohl auch beim Holotypus vorhanden, dort aber nicht erkennbar.

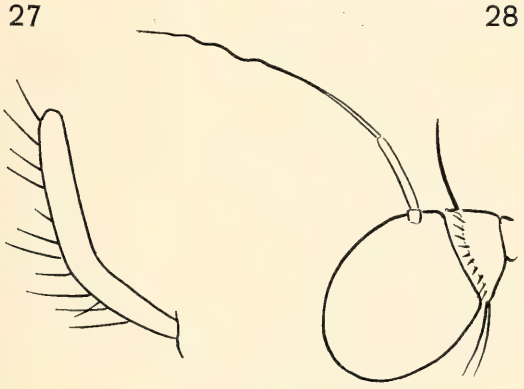


Abb. 27—28. *Gephyromyiella electrica* Hennig (♀ Nr. 4661, Museum Paris). Palpus (27) und Fühler (28).

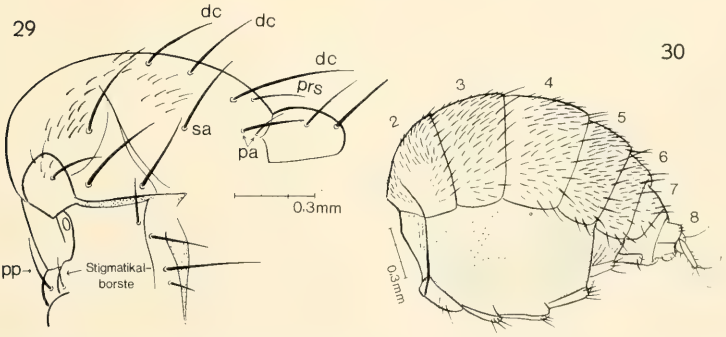


Abb. 29—30. *Gephyromyiella electrica* Hennig (♀ Nr. 4661, Museum Paris). Thorax (29) und Abdomen (30). Die Länge der apikalen Scutellarborsten (in Abb. 29) läßt sich nicht genau feststellen, weil diese Borsten unter dem nicht überall durchsichtigen Flügel liegen.

Vielleicht ist die Tatsache nicht ganz uninteressant, daß die linke Fühlerborste des ♀ einige Wellen zeigt (Abb. 28). Das ist für die Asteiidae und einige Aulacigastridae sehr charakteristisch, meines Wissens aber von keiner anderen Familie

bekannt. Die rechte Fühlerborste des vorliegenden ♀ ist allerdings ganz gerade, wie anscheinend beide Fühlerborsten des Holotypus. Vielleicht deutet der wellige Verlauf der linken Fühlerborste aber doch auf eine Besonderheit in der Struktur der Fühlerborste bei dieser Verwandtschaftsgruppe hin, die gelegentlich — nicht immer — zu der wellenförmigen Struktur führt.

In der Färbung der Tarsen besteht beim ♀ kein Unterschied zwischen dem Endglied und den 4 proximalen Gliedern. Die Beine sind gleichmäßig honiggelb.

Die charakteristische Form des Palpus, der nur am Unterrande Borsten trägt, ist beim ♀ gut zu erkennen (Abb. 27). Die Struktur des Abdomens mit den fadenförmigen Cerci zeigt Abb. 30.

Familie **Aulacigastridae** (Anthomyzoidea)

Protaulacigaster electrica Hennig

1965, Stuttgart. Beitr. Naturkunde 145, p. 165, Abb. 237—243.

Bekanntes Material:

1 ♂ (Holotypus), Paläontologisches Institut der Universität Bonn.

Nachdem sich herausgestellt hat, daß außer den Gattungen *Aulacigaster* und *Schizochroa* auch *Cyamops* und *Planinasus* zu den Aulacigastridae gehören (Hennig 1969), wäre es dringend notwendig, die möglichen Verwandtschaftsbeziehungen zwischen *Protaulacigaster* und den genannten rezenten Gattungen neu zu untersuchen. Da hierzu aber eine eingehende Untersuchung der Merkmalsverteilung und eine sorgfältige Abwägung aller Folgerungen, die sich daraus ergeben könnten, gehören würde, behalte ich mir diese Aufgabe für die geplante, in der Einleitung genannte Arbeit vor.

Familie **Anthomyzidae** ? (Anthomyzoidea)

Zu der Frage, ob die 4 nachstehend angeführten Arten wirklich alle zu den Anthomyzidae gehören, werde ich in der eingangs erwähnten Arbeit ausführlicher Stellung nehmen.

Anthoclusia gephyrea Hennig

1965, Stuttgart. Beitr. Naturkunde 145, p. 165, Abb. 244—252.

1967 Hennig, l. c. 175, p. 19 (♀).

Bekanntes Material:

1 ♂ (Holotypus) Bernsteinsammlung der Universität Königsberg (jetzt Göttingen), ohne Nummer.

1 ♀ in derselben Sammlung, Nr. II B 666 (Hennig 1967).

Anthoclusia remotinervis **nova spec.** (Abb. 31)

Holotypus: 1 ♀ Bernsteinsammlung der Universität Königsberg (jetzt Göttingen), ohne Nummer.

Der Holotypus dieser offenbar neuen Art war in der Königsberger Bernsteinsammlung unter den Dolichopodidae als „*Thrypticus* spec." eingeordnet. Er stimmt in allen wesentlichen Merkmalen mit dem Holotypus von *Anthoclusia gephyrea* (♂) überein. Hätte ich ihn gefunden, ehe mir (1967) das ♀ dieser Art bekannt wurde, dann hätte ich den Verdacht nicht entkräften können, daß die Merkmale, die ihn vom ♂ von *A. gephyrea* unterscheiden, als Geschlechtsunterschiede zu deuten sind. Da aber das wirkliche ♀ von *A. gephyrea* bekannt und nicht wesentlich vom ♂ verschieden ist, bleibt nur die Annahme, daß das vorliegende ♀ zu einer 2. Art der Gattung *Anthoclusia* gehört. Von *A. gephyrea* unterscheidet sich diese in folgenden Merkmalen:

Die Fühlersborste ist nicht so lang gefiedert wie bei dieser Art. Sie muß eher als kurz behaart bezeichnet werden. Im übrigen stimmt der Bau der Fühler ebenso wie Bau und Beborstung des Kopfes mit *A. gephyrea* überein. Die lange Behaarung des 3. Fühlergliedes ist am Rande deutlich zu erkennen. Der freiliegende rechte Palpus ist klein, aber nicht ganz fadenförmig, sondern am Unterrande ziemlich stark konvex. Der Oberrand ist gerade. Die größte Breite des Palpus liegt etwa in der Mitte; an der Wurzel ist er fadenförmig dünn .

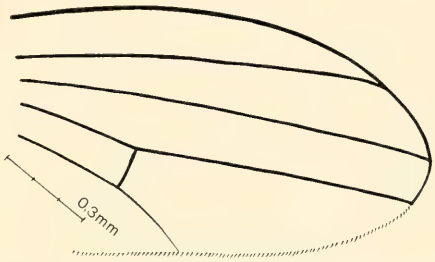


Abb. 31. Distalhälfte des Flügels von *Anthoclusia remotinervis* n. sp. (Holotypus, ♀).

In der Beborstung des Thorax unterscheidet sich *remotinervis* nur dadurch von *gephyrea*, daß keine prsc vorhanden sind. Von den sc ist nur das apikale Paar vorhanden, vom lateralen Paar fehlt jede Spur. Es scheint aber, daß dort, wo die laterale sc stehen müßte, am Rande des Scutellums 2—3 kleine Härchen vorhanden sind. Je 1 Propleural- und Stigmatikalborste deutlich erkennbar. Das Prosternum scheint nicht durch eine Praecoxalbrücke mit der Propleura verbunden zu sein.

Im Flügel ist die Entfernung zwischen den Mündungen von r_{2+3} und r_{4+5} etwa $1^1/_2$ mal so groß wie die zwischen den Mündungen von r_{4+5} und m_1. Die Querader tp ist weiter vom Flügelrande entfernt als bei *gephyrea*; sie ist etwas kürzer als der Endabschnitt von m_1. Die Abschlußquerader (cu_{1b}) der Analzelle scheint etwas stärker gewölbt und etwas stärker rückläufig zu sein als bei *gephyrea*. Eine Costabruchstelle scheint vorhanden zu sein, ist aber nicht sehr deutlich. f_1 weniger stark verdickt als bei *gephyrea*. In der Distalhälfte sind etwa 6 av-Dörnchen vorhanden; auf der pv-Seite steht eine weitläufige Reihe von 3—4 verlängerten Haarborsten, die aber nicht mit kräftigeren Dornen untermischt sind. t_1 auf der Innenseite nicht gedörnelt. Das Abdominalende ist deutlich zu erkennen. Die Cerci sind getrennt und weichen nicht wesentlich von denen der Gattung *Gephyromyiella* (Abb. 30) ab.

Körperlänge etwa 2,5 mm, also geringer als bei *A. gephyrea*, bei der auch das von mir 1967 beschriebene ♀ in der Körperlänge (3,1 mm) etwa mit dem ♂ (Holotypus 3,5 mm) übereinstimmt.

Protanthomyza collarti Hennig

1965, Stuttgart. Beitr. Naturkunde 145, p. 169 (Abb. 253—262).

Bekanntes Material:

1 ♂ (Holotypus) Institut Roy. Sci. Nat. Bruxelles, ohne Nummer.

1 ♂ Geol.-palaeontolog. Institut der Universität Tübingen, Nr. Ar 1299/6.

Xenanthomyza larssoni Hennig (Dänischer Bernstein)

1967, Stuttgart. Beitr. Naturkunde 175, p. 19, Abb. 25—32.

Bekanntes Material:

1 ♀ (Holotypus) Universitetets Zoolog. Museum Kopenhagen.

Familie **Asteiidae** (Anthomyzoidea)

Loew (1861) führt die „Asteidae" unter den Familien an, von denen er „vollständig gewiß war", daß er sie im Bernstein nicht gefunden hatte. Die im folgenden aus der Sammlung des Museum of Comparative Zoology (Cambridge, Mass.) beschriebene Art gehört ohne jeden Zweifel zu den Asteiidae.

Leider sind die rezenten Arten nicht sehr gut bekannt. Wie Sabrosky (1956) ausführt, sind sie in den Sammlungen nicht sehr zahlreich und oft nur in schlecht erhaltenen Exemplaren vertreten. Er nimmt an, daß noch viele Arten, namentlich in den Tropen, auf ihre Entdeckung warten. Bei dieser Lage der Dinge ist natürlich, wie so oft bei Dipteren, die Beurteilung der Fossilien schwierig.

Die Grundlage für unsere gegenwärtige Kenntnis der rezenten Arten bilden die Arbeiten von Duda (1927, 1934) und besonders Sabrosky (1956, 1957).

Sabrosky (1956) unterscheidet zwei Unterfamilien: Asteiinae und Sigaloessinae. Dabei sind die beiden problematischen Gattungen *Nothoasteia* (*platycephala* Malloch: Australien) und *Echidnocephalus* (*barbatus* Lamb: Seychellen) nicht berücksichtigt. Sie gehören möglicherweise zu den Anthomyzidae.

Leider folgt die Unterscheidung der beiden Unterfamilien alter, konventioneller Praxis: Für die Asteiinae werden nur abgeleitete Merkmale (Fehlen der Alula und der hinteren Querader), für die Sigaloessinae nur die ursprünglichen, plesiomorphen Ausprägungsstufen dieser Merkmale (Alula und hintere Querader vorhanden) angegeben.

Vom Standpunkte der phylogenetischen Systematik aus muß man daher vermuten, daß wohl die Asteiinae Sabrosky's eine monophyletische, die Sigaloessinae hingegen eine auf Symplesiomorphie begründete paraphyletische Gruppe sind.

Eine Analyse der Merkmale führt zu folgenden Ergebnissen:

Das Flügelgeäder liefert 3 Merkmale, von deren Entwicklungsgang wir uns begründete Vorstellungen machen können. Bei allen 3 Merkmalen gibt es unter den rezenten Gattungen nur 2 Ausprägungsstufen.

1. Lage der Mündung von r_{2+3}
   - 1^{-}: Die Mündung von r_{2+3} liegt nahe bei der Flügelspitze. Offensichtlich ist das die ursprüngliche Lage. Nur Gattung *Leiomyza* (Abb. 32).
   - 1^{++}: Die Mündung von r_{2+3} liegt unmittelbar hinter der Mündung von r_1. Offensichtlich ein stark abgeleitetes Merkmal. Alle anderen rezenten Gattungen (Abb. 34, 35).
2. Hintere Querader
   - 2^{-}: Diese Querader ist vorhanden (offenbar ursprünglich): Gattungen *Leiomyza, Phlebosotera, Astiosoma, Bahamia, Tucumyia* und *Sigaloessa* (Abb. 32, 34).
   - 2^{+}: Diese Querader fehlt (ohne Zweifel abgeleitetes Merkmal): Gattungen *Asteia, Bryania* und *Loewimyia* (Abb. 35).
3. Alula
   - 3^{-}: Alula vorhanden und am Rande lang behaart (offenbar ursprüngliches Merkmal): Gattungen *Leiomyza, Phlebosotera, Astiosoma, Bahamia, Tucumyia und Sigaloessa* (Abb. 32, 34).
   - 3^{+}: Alula fehlt, Hinterrand des Flügels an der betreffenden Stelle nicht lang behaart (ohne Zweifel abgeleitetes Merkmal): Gattungen *Asteia, Bryania* und *Loewimyia* (Abb. 35).

Die Verteilung der ursprünglichen und abgeleiteten Ausprägungsstufen dieser 3 Merkmale legt die Vermutung nahe, daß wohl die 3 Gattungen *Asteia, Bryania* und *Loewimyia* eine monophyletische Gruppe bilden (Unterfamilie *Asteiinae* im Sinne von Sabrosky), daß aber die 4 Gattungen *Phlebosotera, Astiosoma, Tucumyia* und *Sigaloessa* mit dieser Gruppe näher verwandt sind als *Leiomyza*; mit anderen Worten,

daß zwischen *Leiomyza* und allen übrigen Asteiidae ein Schwestergruppenverhältnis besteht (Abb. 36).

Das ist zunächst freilich nicht mehr als eine Arbeitshypothese, die auf einem Merkmal des Flügelgeäders (der Lage der Mündung von r_{2+3}) beruht (vgl. Abb. 34,

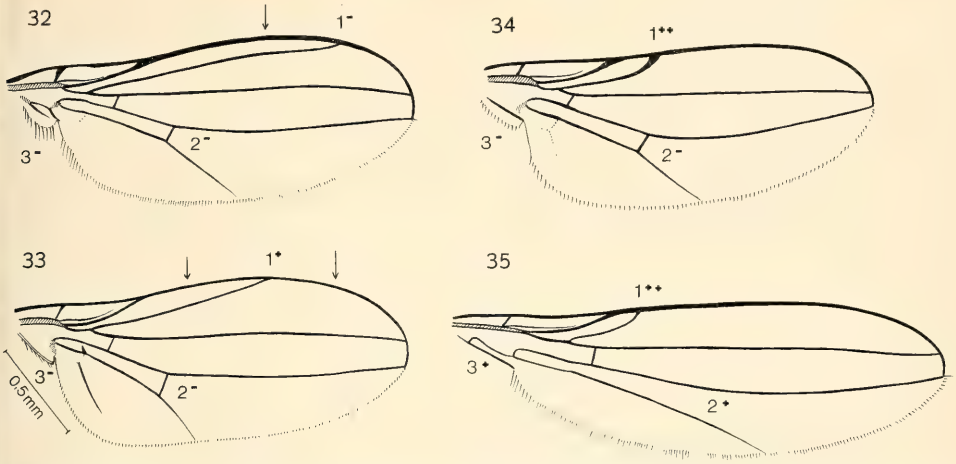


Abb. 32—35. Flügel der Familie Asteiidae. 32: *Leiomyza dudai* Sabrosky (der Pfeil bezeichnet die Lage der Mündung von r_{2+3} bei *Succinasteia*, vgl. Abb. 33); 33: *Succinasteia carpenteri* n. sp. (Holotypus, aus dem Baltischen Bernstein; die Pfeile bezeichnen die Lage der Mündung von r_{2+3} bei der Gattung *Leiomyza* — rechter Pfeil, vgl. dazu Abb. 32 — und bei den übrigen Gattungen der Asteiidae linker Pfeil, vgl. dazu Abb. 34 und 35); 34: *Phlebosotera mollis* Duda (nach DUDA 1927); 35: *Asteia concinna* Meigen. In allen Abbildungen bezeichnet 1 die Mündung von r_{2+3} (in 3 verschiedenen Lagen), 2 die hintere Querader (—: vorhanden, +: fehlend) und 3 die Alula (—: vorhanden, +: fehlend). Vergleiche dazu den Text S. 26 und die Abb. 36.

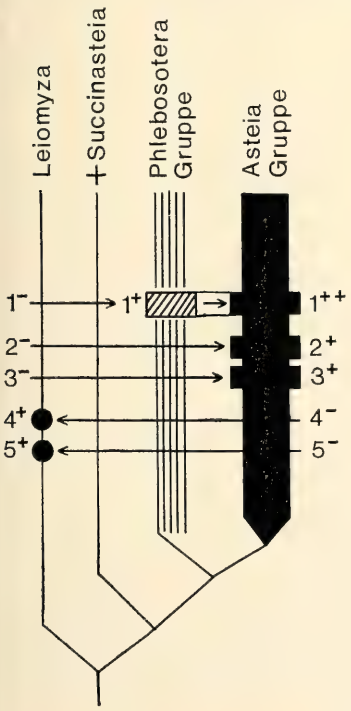


Abb. 36. Graphische Darstellung einer Arbeitshypothese über die Verwandtschaftsbeziehungen innerhalb der Familie Asteiidae. Zur Erklärung siehe den Text S. 26 und für die Merkmale 1—3 auch die Abbildungen 32—35. Unter dem Namen „*Phlebosotera*-Gruppe" sind die Gattungen *Phlebosotera, Astiosoma, Sigaloessa, Bahamia* und *Tucumyia*, unter dem Namen „*Asteia*-Gruppe" die Gattungen *Asteia, Bryania* und *Loewimyia* zusammengefaßt.

35, Merkmal 1¯). Sie müßte durch eine gründliche Untersuchung anderer Merkmale (vor allem wohl des männlichen Kopulationsapparates und des weiblichen Legrohres) geprüft werden. Das scheitert zunächst am Mangel an Untersuchungsmaterial.

Andere äußerlich sichtbare Merkmale (abgesehen vom Flügelgeäder) sind weder für die Unterstützung noch für die Widerlegung der Annahme eines Schwestergruppenverhältnisses zwischen *Leiomyza* und allen übrigen Gattungen der Asteiidae brauchbar. Immerhin gibt es 2 offenbar abgeleitete Merkmale, die für die Monophylie der Gattung *Leiomyza* sprechen.

Das eine sind die reduzierten pvt. In meiner früheren Arbeit (1958) habe ich bei *Leiomyza* (Abb. 252, l. c.) im Gegensatz zu *Asteia* (Abb. 250, 251) keine pvt abgebildet. Auch Sabrosky (1956), dem eine vollständige Revision der rezenten Arten dieser Gattung zu danken ist, erwähnt sie nicht. Tatsächlich sind wenigstens bei *L. curvinervis* Zett. winzige, kaum sichtbare pvt vorhanden. Sie sind aber wesentlich stärker reduziert als bei anderen Gattungen, so daß man die so gut wie vollständige Reduktion der pvt tatsächlich als abgeleitetes Merkmal dem Grundplan der Gattung *Leiomyza* zuschreiben darf.

Ein 2. Merkmal ist die proklinate Frontorbitalborste (ors). Die Verkürzung der „Scheitelplatten", die nicht oder wenig über die Mitte der Stirn hinausreichen und die Reduktion der ors sind sicherlich abgeleitete Grundplanmerkmale der Asteiidae. Früher (1958) hatte ich angegeben, daß bei dieser Familie nur noch 1 ors vorhanden ist, allerdings mit dem Hinweis, daß dieses Merkmal noch nicht bei allen Gattungen geprüft sei. Ich hätte schon damals feststellen müssen, daß bei *Phlebosotera*, *Astiosoma* und *Tucumyia* 2 ors vorhanden sind. Sie sind bei diesen Gattungen, wie die einzige ors der meisten Asteiidae, nach oben gerichtet (reclinat). Das sind nach allem, was wir von der Entwicklung der Frontorbitalborsten bei den Acalyptraten und auch bei den mit den Asteiidae wahrscheinlich am nächsten verwandten Familien wissen, im Rahmen der Familie sehr wahrscheinlich relativ ursprüngliche Merkmale.

Bei der Gattung *Leiomyza* ist nur 1 Frontorbitalborste vorhanden, und diese ist nach vorn gerichtet (proklinat).

Das sind also 2 abgeleitete Merkmale, von denen das eine (Reduktion der oberen ors des Grundplanes der Asteiidae) auch bei anderen Gattungen (z. B. *Asteia*) vorkommt und hier wohl durch Konvergenz entstanden ist, während das andere (Proklinatie der erhaltenen vorderen ors) nur bei *Leiomyza* vorkommt.

Wir hätten also in der Verteilung der Merkmale das für ein Schwestergruppenverhältnis charakteristische Bild: jede Schwestergruppe besitzt abgeleitete (apomorphe) Merkmale, deren ursprüngliche (plesiomorphe) Ausprägungsform wenigstens im Grundplan der anderen erhalten ist (Abb. 36).

In die Gattung *Leiomyza* gehören nur 6 beschriebene rezente Arten, von denen 3 in der gesamten Holarktis, 1 in der nearktischen, 1 in der paläarktischen Region und 1 in Australien vorkommt.

Alle anderen (etwa 90) beschriebenen Asteiiden-Arten gehören in die mutmaßliche Schwestergruppe von *Leiomyza*. Hier wiederum gehören die meisten (50) Arten in die Gattung *Asteia*, die wohl sicher als monophyletische Gruppe anzusehen ist. Die Gattung kommt in allen tiergeographischen Regionen vor, selbst in Neuseeland, auf den pazifischen Inseln und in Hawaii (3 Arten). Die Gattungen *Bryania* (1 Art in Hawaii) und *Loewimyia* (2 Arten von Ecuador bis Texas und auf den Westindischen Inseln) sind wohl nur Absprenglinge lokaler Artengruppen der Gattung

Asteia. Deren Verbreitungsbild spricht dafür, daß sie leicht passiv über See verschleppt werden kann und zur schnellen Ausbildung lokaler Arten neigt.

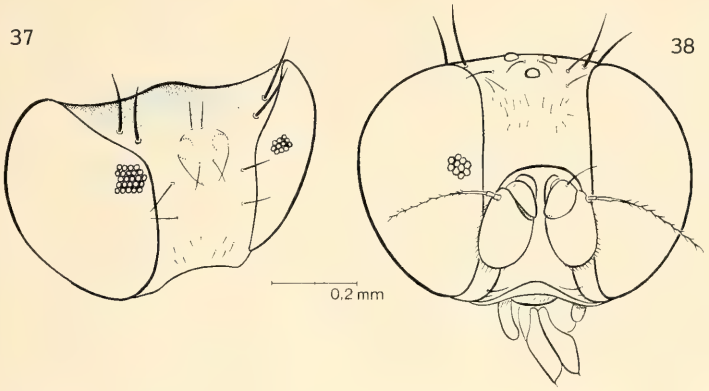


Abb. 37–38. Kopf von *Succinasteia carpenteri* n. sp. (Holotypus, ♀).

Ob die übrigen, bisher noch nicht genannten Gattungen (*Phlebosotera:* 8 Arten, *Astiosoma:* 8 Arten, *Bahamia:* 1 Art, *Tucumyia:* 4 Arten und *Sigaloessa:* 14 Arten) zusammen eine monophyletische Gruppe bilden, oder ob einige von ihnen mit der *Asteia*-Gruppe näher verwandt sind, läßt sich nicht entscheiden. Weder für die eine, noch für die andere Annahme können bisher gute Gründe angeführt werden.

Diese Überlegungen waren notwendig als Voraussetzungen für die Beurteilung der im Bernstein gefundenen fossilen Art.

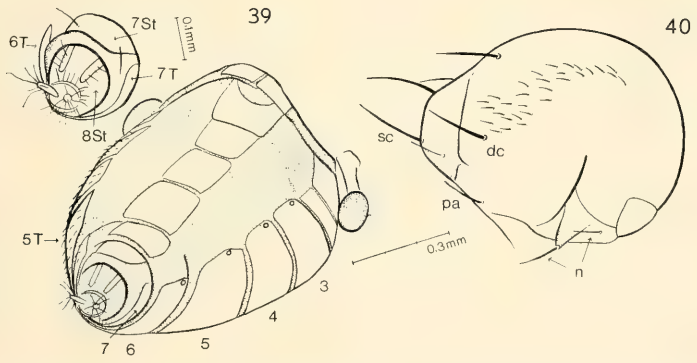


Abb. 39–40. *Succinasteia carpenteri* n. sp. (Holotypus, ♀), Abdomen (39) und Thorax (40). Das Abdomen ist von der Ventralseite gesehen (schräg von der linken Körperseite des Tieres). Es liegt nicht in einer Ebene, sondern mit der Basis tiefer im Bernstein als mit dem Hinterende. Infolgedessen erscheint es perspektivisch verkürzt. Links oben sind die Endsegmente mit den Cerci stärker vergrößert dargestellt.

Diese Art, *Succinasteia carpenteri*, besitzt im Vergleich zu den rezenten Asteiidae fast nur ursprüngliche Merkmale: Deutliche pvt und 2 reklinate ors sind vorhanden. Im Flügelgeäder liegt die Mündung von r_{2+3} noch nicht in der Nähe der Mündung von r_1, Alula und hintere Querader sind vorhanden. In 2 Merkmalen scheint sie

sogar noch ursprünglicher zu sein als alle rezenten Asteiidae: Zwischen der vorderen Basalzelle und der Diskalzelle ist zwar keine ganz durchgehende Querader, aber ein deutlicher, ziemlich langer Aderstumpf vorhanden, der nur vorn die Media nicht ganz erreicht. Bei allen rezenten Asteiidae ist keinerlei trennende Querader zwischen Basal- und Diskalzelle vorhanden.

Außerdem ist bei *Succinasteia* die Analader (cu_{1b} + 1a) als deutliche sklerotisierte Ader vorhanden, die allerdings den Flügelrand nicht erreicht. Die Analzelle ist aber auch bei der fossilen Art nur durch hyaline Linien, nicht durch sklerotisierte Adern begrenzt. Ein ähnliches Bild, wie es *Succinasteia* im Bereich der Analzelle und Analader bietet, zeigt allerdings auch Dudas Abbildung von *Phlebosotera mollis* Duda. Sabrosky (1943) versichert aber, daß es sich nicht um eigentliche Adern, sondern um bloße Falten handele. Bei *Succinasteia* ist jedoch wenigstens die Analader bräunlich gefärbt wie eine typische Ader und wie auch der Queraderstumpf zwischen hinterer Basal- und Diskalzelle.

Von *Succinasteia* könnten demnach alle rezenten Arten der Asteiidae einschließlich *Leiomyza* abgeleitet werden. Sie könnte in die Stammgruppe der Asteiidae gehören.

An dieser Vorstellung stört nur die Lage der Mündung von r_{2+3} (Abb. 33): sie ist bei *Succinasteia* weiter in Richtung nach der Flügelbasis verschoben als bei *Leiomyza* und liegt ziemlich genau in der Mitte zwischen den Lagen, die sie bei *Leiomyza* einerseits (Abb. 32), und bei allen übrigen Gattungen andererseits (Abb. 34, 35) hat. Zwar variiert die Lage der Mündung von r_{2+3} bei beiden Gruppen geringfügig. Das ändert aber nichts an der Tatsache, daß sie bei *Succinasteia* abweichend von allen bekannten rezenten Asteiidae in der Mitte zwischen den beiden Extremen liegt.

Man könnte daraus den Schluß ziehen, daß *Succinasteia* nicht in die Stammgruppe aller rezenten Asteiidae, sondern in die (bisher unbenannte) Schwestergruppe von *Leiomyza* gehört (Abb. 36). Wir müßten dann allerdings annehmen, daß die tp und die Analader (cu_{1b} + 1a) bei *Leiomyza* und bei ihrer Schwestergruppe unabhängig reduziert worden sind. Diese Annahme bereitet indessen keine Schwierigkeit; denn erfahrungsgemäß werden Merkmale, deren Reduktion schon im Grundplan einer Gruppe eingeleitet ist (wie in unserem Falle die Reduktion von tp, Analzelle und Analader), in der weiteren Entwicklung dieser Gruppe oft unabhängig vollständig reduziert. Ebensogut ist es natürlich denkbar, daß die Verschiebung der Mündung von r_{2+3} in Richtung nach der Flügelbasis (bzw. in Richtung auf die Mündung von r_1) bei den Asteiidae mehrmals unabhängig erfolgt ist. Wir könnten dann z. B. annehmen, daß *Succinasteia* in die Stammgruppe der rezenten Gattung *Phlebosotera* gehört, mit der sie in allen anderen Merkmalen, selbst in der Behaarung der Mesopleura (die sonst nur noch bei *Leiomyza* vorkommt) übereinstimmt. Aber für diese Annahme gibt es keine guten Gründe: die Verschiebung der Mündung von r_{2+3} ist kein Reduktionsmerkmal, und für sie können daher nicht die an solchen gewonnenen Erfahrungen in Anspruch genommen werden. Auf die Behaarung der Mesopleura möchte ich kein großes Gewicht legen, da sie bei den Acalyptraten selbst in engeren Verwandtschaftsgruppen oft wechselt, und da wir schwerlich annehmen können, daß die Entwicklung hier nur in einer Richtung (etwa vom Vorhandensein zum Verlust der Behaarung oder umgekehrt) ablaufen kann. Die Behaarung der Mesopleura bei den Gattungen *Leiomyza*, *Succinasteia* und *Phlebosotera* kann leicht auch als Symplesiomorphie gedeutet werden. Man müßte dann annehmen, daß Behaarung der Mesopleura zum Grundplan der Asteiidae gehört, daß sie bei *Leiomyza*, im Grund-

plan ihrer Schwestergruppe (*Succinasteia*) und noch bei der rezenten Gattung *Phlebosotera* erhalten blieb, bei allen anderen Gattungen aber reduziert wurde.

Succinasteia hat den Nachteil aller Fossilienfunde mit relativ plesiomorphen Merkmalen, daß aus ihnen keine weitgehenden Schlüsse über das Alter von Teilgruppen derjenigen monophyletischen Einheit gezogen werden kann, zu denen sie gehören. Die Annahme, daß *Succinasteia* in die Stammgruppe der unbenannten Schwestergruppe der Gattung *Leiomyza* gehört, ist die vorsichtigste Deutung ihrer phylogenetisch-systematischen Stellung. Sie erfordert am wenigsten Hilfshypothesen. Wenn sich die Arbeitshypothese, daß zwischen *Leiomyza* und allen übrigen Asteiidae ein Schwestergruppenverhältnis besteht, in der Zukunft bestätigen sollte, dann würde sie lediglich zu dem Schluß zwingen, daß dieses Schwestergruppenverhältnis vor der Bernsteinzeit entstanden ist, und das würde etwa Ergebnissen entsprechen, die sich aus der Untersuchung von Bernsteinfossilien für die Entwicklung anderer Acalyptratenfamilien ergeben haben. Die Frage, ob die heute artenreichste (mehr als 50 % aller bekannten Arten der Familie) und über die ganze Erde verbreitete *Asteia*-Gruppe bereits vor oder erst nach der Bernsteinzeit entstanden ist, läßt sich auf Grund des Fundes von *Succinasteia* nicht entscheiden.

Succinasteia carpenteri **nov. genus, nova spec.** (Abb. 33, 37—41)

Holotypus: 1 ♀, Museum of Comparative Zoology der Harvard University, Cambridge, Massachusetts, Haren Coll., Baltic Amber, Nr. 8004.

Als diagnostisches Merkmal der Gattung *Succinasteia* kann formal die Lage der Mündung von r_{2+3} in der Mitte zwischen den Mündungen von r_{4+5} und r_1 angegeben werden. In der Behaarung der Mesopleura stimmt die Gattung nur mit *Leiomyza*

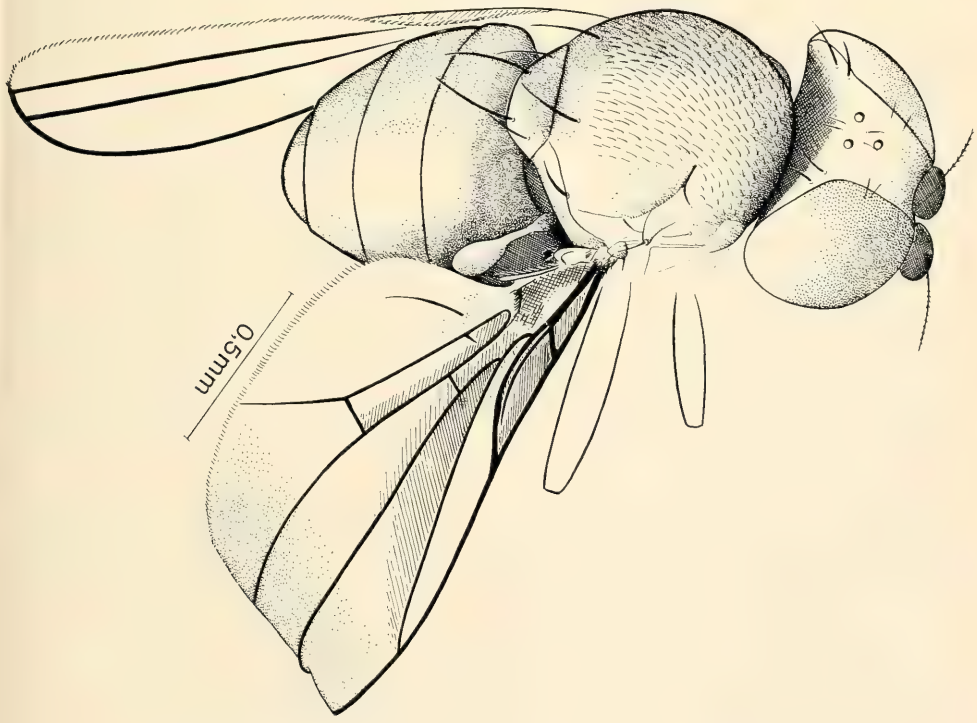


Abb. 41. Habitus von *Succinasteia carpenteri* n. sp. (Holotypus, ♀).

und *Phlebosotera* überein. Von *Leiomyza* unterscheidet sie sich noch durch das Vorhandensein von 2 reklinaten ors, von *Phlebosotera* durch die schon erwähnte Lage der Mündung von r_{2+3}.

Die übrigen Merkmale gehen aus den Abbildungen hervor. Es sind zu diesen nur wenige Ergänzungen erforderlich. Beim Holotypus sind auf der rechten Körperseite, offenbar als Anomalie, 2 in gleicher Höhe stehende vordere ors vorhanden (Abb. 38). Die ors unterscheiden sich deutlich von der sehr feinen, gelblichen und schwer erkennbaren Stirnbehaarung. Stärker ausgebildete Interfrontalborsten (if) sind am Vorderrande der Stirn nicht erkennbar. Gerade hier liegt aber eine große Luftspalte, die auch die normale Stirnbehaarung verdeckt. Das Praelabrum ist in die „Mundhöhle" eingezogen. Labellen deutlich etwas nach hinten verlängert. Am Unterrande der sehr schmalen Backen steht eine Reihe sehr feiner Börstchen. Das vorderste „Vibrisse" ist nur wenig länger und kräftiger als die übrigen.

Die Behaarung des Thoraxrückens ist vollkommen gleichmäßig. In Reihen angeordnete Acrostichalbörstchen sind nicht vorhanden. Auch vor den dc sind die Börstchen nicht gereiht. An Macrochaeten sind nur vorhanden: 1 dc, 1 pa (die äußere der normalen Garnitur), 2 n, 2 Paar sc (laterale kürzer und schwächer als die apikalen) und 2 n. Die hintere n steht auf einem ziemlich kräftig entwickelten, papillenartigen Vorsprung. Etwas ähnliches ist mir von rezenten Arten nicht bekannt. Auf der Pleura kann ich weder eine Propleuralborste noch eine Stigmatikalborste erkennen. Behaart ist nur die Mesopleura. Auf der Sternopleura steht in der genauen Verlängerung des Hinterrandes der Mesopleura eine schwache, helle Sternopleuralborste und vor dieser, etwas näher dem oberen Rande der Sternopleura, eine noch feinere Borste, die etwa halb so lang ist wie die hintere.

Merkmale des Flügels wie in Abb. 33 dargestellt. Die Alula ist etwas umgeschlagen und daher nicht in ganzer Breite erkennbar. Knopf der Halteren schwärzlich, wie etwa bei *Leiomyza laevigata* Meigen.

Am Abdomen (Abb. 39) ist deutlich zu erkennen, daß die Stigmen des 3. bis 6. Segmentes nicht in der Pleuralmembran, sondern in den Tergiten, sehr nahe an deren Hinterrande liegen wie bei *Leiomyza laevigata* Meigen (und wohl bei allen rezenten Asteiidae; vgl. Fig. 292 bei Hennig 1958). Ob das Stigma des 7. Segmentes fehlt wie bei *Leiomyza laevigata* (und anderen rezenten Arten?) ist nicht zu erkennen. Das 7. Tergit ist sehr schmal und mit seinem Vorderrande (in dessen Nähe das Stigma liegen müßte) etwas in das 6. Segment eingezogen. Das Sternit des 8. Segmentes ist in 2 schmale, ziemlich weit voneinander getrennte, streifenförmige Sklerite gespalten. Ob das auch bei allen oder einigen rezenten Arten der Fall ist, ist unbekannt. Möglicherweise könnte sich das Merkmal später als wichtig erweisen. Das Abdomen ist kurz behaart, längere Borsten sind auf den Tergiten nirgends vorhanden.

Körperlänge etwa 2 mm.

Die Art ist Herrn Prof. Dr. F. M. Carpenter gewidmet, dessen großzügige Unterstützung und Gastfreundschaft ich bei meinem Besuch in Cambridge (Mass.) genießen durfte.

Familie **Cryptochetidae** (Milichioidea ?)

Phanerochaetum tuxeni Hennig (Abb. 42, 43)

1965, Stuttgart. Beitr. Naturkunde 145, p. 179, Abb. 263, 266 A, 267 A, 268—270.

Bekanntes Material:
1 ♂ (Holotypus) Universitetets Zoolog. Museum Kopenhagen (Dänischer Bernstein).
1 ♂ (?) Institut für Palaeontologie und Museum der Humboldt-Universität Berlin.
? 1 ? Field Museum of Natural History, Chicago, Nr. 4068.

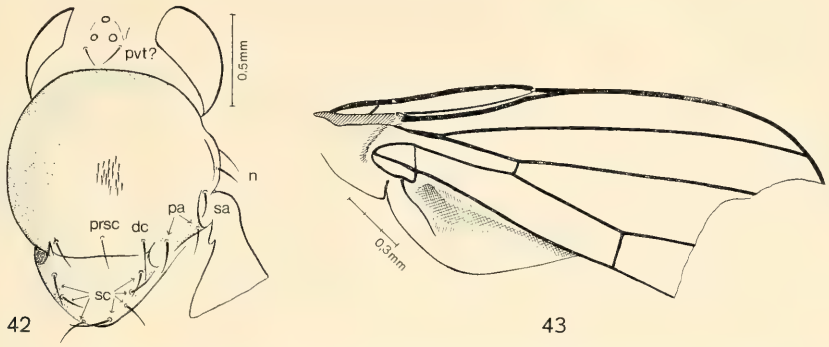


Abb. 42—43. *Phanerochaetum* spec. (? *tuxeni* Hennig). Hinterkopf und Thorax (42) bzw. Flügel (43) des Exemplares Nr. 4068 aus dem Field Museum of Natural History, Chicago.

Im Field Museum of Natural History, Chicago, befindet sich ein Exemplar (Nr. 4068), das ohne Zweifel zu den Cryptochetidae gehört und mit *Phanerochaetum tuxeni* nahe verwandt ist. Leider ist das Tier (Geschlecht unbekannt) ziemlich schlecht erhalten. Der vordere Teil des Kopfes mit den Fühlern fehlt. Deshalb läßt sich leider nicht feststellen, ob die Fühlerborste wie bei *Phanerochaetum tuxeni* vorhanden war. Zu erkennen ist immerhin, daß der Kopf im Profil nicht merklich von dieser Art verschieden ist. Wie bei ihr ist auf der Stirn — abweichend von den rezenten Arten der Familie — auch nur 1 Paar konvergenter Borsten vorhanden. Ich möchte heute noch entschiedener als 1965 die Auffassung vertreten, daß sie als pvt zu deuten sind. In der Behaarung der Stirn, den nackten Augen und in der Stellung der Ozellen bestehen offenbar keine Unterschiede.

Dasselbe gilt im wesentlichen für die Beborstung des Thorax: Es sind 2 n, 1 sa, 2 pa, 1 dc und 1 prsc vorhanden. Allerdings erscheint die Borstenreihe unmittelbar vor der Basis des Scutellums weniger dicht geschlossen. Die Deutung der Borsten ist daher leichter. Von den beiden Borsten, die beim Holotypus von *tuxeni* das Paar der prsc bilden, ist nur die rechte vorhanden. Das ist offenbar eine Anomalie; denn es ist kein Anzeichen dafür vorhanden, daß die linke Borste etwa abgebrochen wäre. Auf dem Scutellum sind rechts wie beim Holotypus von *tuxeni* 4, links aber nur 3 Borsten vorhanden. Das wirft ein gewisses Licht auf die individuelle Variabilität, die wir bei der Bernsteinart in Rechnung stellen müssen.

Auch das Flügelgeäder weicht in den meisten erkennbaren Merkmalen nicht vom Holotypus von *tuxeni* ab. Leider fehlt bei beiden Flügeln die Spitze, so daß nicht festzustellen ist, ob die Costa die Mündung von m_1 erreicht. Bemerkenswert ist auch das deutliche Vorhandensein der Basalquerader. Sie ist vielleicht noch deutlicher ausgebildet als beim Holotypus von *tuxeni*. In meiner Arbeit von 1965, p. 175 ist hier übrigens ein Fehler zu berichtigen: die Basalquerader trennt natürlich nicht die hintere Basalzelle von der vorderen, sondern von der Diskalzelle. Sehr bemerkenswert ist aber der Unterschied in der Form der Analzelle und im Ursprung der Analader ($cu_{1b} + 1a$): Für *tuxeni* gab ich 1965 (p. 175) ausdrücklich an: „Hier ist cu_{1b}

nur mäßig gebogen und die Analader (cu_{1b} + 1a) entsteht ganz deutlich an der Stelle, an der sich cu_{1b} mit 1a vereinigt. In diesem Merkmal ist die Bernsteinform ursprünglicher als alle rezenten Arten." Bei dem Exemplar aus Chicago hat die Analzelle dagegen genau dieselbe Form wie bei den rezenten Arten: Die Ader cu_{1b} ist im unteren Abschnitt stark rückläufig (etwa rechtwinkelig gegenüber dem oberen Abschnitt abgeknickt) und die Analader (cu_{1b} + 1a) entspringt aus dem Unterrande der Analzelle (Abb. 43).

Die beiden Typen von *Ph. tuxeni* liegen mir nicht mehr vor. Ich halte es aber nach den Abbildungen und nach den ausdrücklichen Angaben im Text nicht für wahrscheinlich, daß ich mich seinerzeit geirrt habe.

Vielleicht sind im Bernstein 2 Arten mit verschiedener Ausbildung der Analzelle zu unterscheiden. Ich möchte das aber doch nicht für gesichert halten und dem Exemplar aus Chicago in Anbetracht seines schlechten Erhaltungszustandes keinen neuen Artnamen geben. Die Übereinstimmung dieses Exemplares mit rezenten Arten im Bau der Analzelle ist immerhin bemerkenswert. Im übrigen ergibt sich aus dem Funde keine Änderung meiner Ausführungen von 1965.

Familie **Carnidae** (Milichioidea)

Meoneurites enigmatica Hennig

1965, Stuttgart. Beitr. Naturkunde 145, p. 185, Abb. 273—282, 284.

Bekanntes Material:

1 ♀ (Holotypus) Institut für Palaeontologie und Museum der Humboldt-Universität Berlin, Coll. Berendt.

1 ♀ (Paratypus) Geolog.-palaeontolog. Institut der Universität Tübingen, Nr. Ar 1299/7.

Familie **Milichiidae** (Milichioidea)

„Phyllomyza" jaegeri Hennig

1967, Stuttgart. Beitr. Naturkunde 175, p. 23, Abb. 33—39.

Bekanntes Material:

1 ♂, 1 ♀? im gleichen Bernsteinblock. Institut für Palaeontologie und Museum der Humboldt-Universität Berlin.

Familie **Diastatidae** (Drosophiloidea)

Pareuthychaeta electrica Hennig

1965, Stuttgart. Beitr. Naturkunde 145, p. 189, Abb. 285—289.

1967 Hennig, l. c. 175, p. 26.

Bekanntes Material:

1 ♂ (Holotypus) Bernsteinsammlung der Universität Königsberg (jetzt Göttingen), ohne Nr.

7 vollständige und 3 unvollständige Exemplare in 2 Bernsteinblöcken: Universitetets Zoolog. Museum Kopenhagen (s. Hennig 1967).

Pareuthychaeta minuta (Meunier)

1904, Feuille jeunes Naturalistes, p. 24, Fig. 4, 5: *Helomyza*.

1965 Hennig, Stuttgart. Beitr. Naturkunde 145, p. 192, Abb. 290—296.

Bekanntes Material:

1 ♀ (Lectotypus) Bernsteinsammlung der Universität Königsberg (jetzt Göttingen), Nr. Z 9942.

Familie **Camillidae** (Drosophiloidea)

Protocamilla succini Hennig

1965, Stuttgart. Beitr. Naturkunde 145, p. 195, Abb. 297—306.

Bekanntes Material:
2 ♂♂, 1 ♀ in einem Bernsteinblock (darunter Holotypus) im British Museum (Nat. Hist.), Dept. of Palaeontology, Nr. Jn 22 204.
1 ♀ Universitetets Zoolog. Museum Kopenhagen.
1 ♂ American Museum Nat. Hist., New York, Dept. of Fossil Invertebrates, ohne Nr.
1 ♀ Bernsteinsammlung der Universität Königsberg (jetzt Göttingen), ohne Nr.
1 ♀ sehr schlecht erhalten, in derselben Sammlung, Nr Z 6365.

Unter den als „Dolichopodidae" bestimmten Bernsteineinschlüssen der Königsberger Sammlung fand sich 1 ♀ (ohne Nummer), bei dem das Legrohr ziemlich weit ausgestreckt und deutlich erkennbar ist. Das Exemplar läßt erkennen, daß im Ruhezustande das Abdomen mit dem 5. Segment abschließt und die folgenden Segmente teleskopartig in dieses eingezogen sind. Im völlig ausgestreckten Zustande dürfte es etwa dieselbe Länge haben wie bei *Camilla glabra* Fallén (vgl. Fig. 362 bei HENNIG 1958). Im Gegensatz zu dieser rezenten Art sind aber die Tergite und Sternite des 6. bis 8. Segmentes entwickelt und beborstet. Das Ende des Legrohres hat dieselbe Gestalt wie bei *C. glabra*, d. h. die Cerci sind ziemlich lang, fadenförmig, getrennt und beborstet. Leider läßt sich nicht erkennen, in welchen Legrohrsegmenten Stigmen vorhanden sind. Die Stigmen des Praeabdomens (besonders deutlich zu erkennen auf dem 5., weniger deutlich aber auch auf den vorhergehenden Segmenten) liegen wie bei der rezenten Art in der Pleuralmembran. Da das Abdomen aber sehr stark aufgetrieben ist, sind sie weiter von den Rändern der Tergite entfernt als in meiner Zeichnung (l. c.) von *Camilla glabra*.

Familie **Drosophilidae** (Drosophiloidea)

Electrophortica succini Hennig (mindestens z. T. dänischer Bernstein)
1965, Stuttgart. Beitr. Naturkunde 145, p. 202, Abb. 307—313.
Bekanntes Material:
2 ♂♂ Universitetets Zoolog. Museum Kopenhagen.
2 ♀♀ in derselben Sammlung.

Familie **Chloropidae** (Milichioidea ?)

Protoscinella electrica Hennig (Dänischer Bernstein)
1965, Stuttgart. Beitr. Naturkunde 145, p. 206, Abb. 314—319.
Bekanntes Material:
1 ? (Holotypus) Universitetets Zoolog. Museum Kopenhagen.

Neue Bestimmungstabelle

(I: HENNIG 1965, II: HENNIG 1967, III: vorliegende Arbeit)

1 (2) Augen auf kurzen Stielen (I, Abb. 43).
Prosphyracephala succini (Loew), S. 6

2 (1) Keine Augenstiele vorhanden.

3 (10) Vorderste Frontorbitalborste (ors) nach vorn gerichtet (proklinat). Sie steht etwa in der Mitte des Abstandes zwischen Scheitel und Stirnvorderrand (I, Abb. 292). Postvertikalborsten (pvt) stets konvergent.

4 (5) Außer der nach vorn gerichteten (proklinaten) sind 2 kräftige, nach hinten gerichtete (reklinate) Frontorbitalborsten vorhanden (I, Abb. 308, 309). Ein

Paar Praescutellarborsten (prsc) vorhanden (I, Abb. 311, 312). Fühlerborste beiderseits lang gefiedert (I, Abb. 310).
Electrophortica succini Hennig, S. 35

5 (4) Außer der nach vorn gerichteten ist nur 1 kräftige nach oben gerichtete Frontorbitalborste vorhanden (I, Abb. 286, 291, 292, 298, 299). Keine Praescutellarborsten. Fühlerborste nicht lang gefiedert.

6 (7) Mesopleura behaart. Am Oberrande der ebenfalls behaarten Sternopleura sind 3 Sternopleuralborsten vorhanden (I, Abb. 300).
Protocamilla succini Hennig, S. 34

7 (6) Mesopleura nackt. Am Oberrande der Sternopleura sind nur 2 Sternopleuralborsten vorhanden (I, Abb. 288, 294).

8 (9) Das 3. Fühlerglied ist knapp 2 mal so lang wie breit (I, Abb. 292).
Pareuthychaeta minuta (Meunier), S. 34

9 (8) Das 3. Fühlerglied ist nur $1^1/_2$ mal so lang wie breit (I, Abb. 286).
Pareuthychaeta electrica Hennig, S. 34

10 (3) Vorderste Frontorbitalborste nicht nach vorn gerichtet.

11 (20) Auch vor der Quernaht ist ein Paar Dorsozentralborsten (dc) vorhanden. Es sind auf dem Thoraxrücken also im ganzen 4 (I, Abb. 161; II, Abb. 6; III, Abb. 14) oder 5 (I, Abb. 193, 203) dc vorhanden.

12 (17) Hinter der Quernaht sind nur 3 Dorsozentralborsten (dc) vorhanden (I, Abb. 161; II, Abb. 6; III, Abb. 14).

13 (16) Intraalarborste (ia: I, Abb. 161; III, Abb. 14) vorhanden. Jederseits 2 Paar Vertikalborsten (vte und vti; I, Abb. 159, 160; III, Abb. 8, 10).

14 (15) Jederseits sind 3 reklinate Frontorbitalborsten vorhanden (III, Abb. 8, 10). Mündungen von sc und r_1 im Flügel weit von einander entfernt (III, Abb. 17). Sternopleura am Oberrande mit 2 sehr langen und kräftigen Borsten (III, Abb. 15). Große Art (6,5 mm).
Proneottiophilum extinctum n. sp. S. 15

15 (14) Jederseits sind 2 reklinate und 1 nach innen gebogene Frontorbitalborste (ors) vorhanden (I, Abb. 159). Mündungen von sc und r_1 im Flügel verhältnismäßig dicht nebeneinander (I, Abb. 162 A). Sternopleura am Oberrande mit 1 kräftigen und 4 schwächeren Borsten (I, Abb. 156). Kleinere Art (2,5 mm). *Protodinia electrica* Hennig, S. 18

16 (13) Keine Intraalarborsten. Jederseits nur 1 Paar Vertikalborsten (vte?; II, Abb. 3) und 1 Paar Scutellarborsten (sc; II, Abb. 6) vorhanden.
Pallopterites electrica Hennig, S. 17

17 (12) Hinter der Quernaht sind 4 Dorsozentralborsten (dc; I, Abb. 193, 203) vorhanden.

18 (19) Jederseits nur 1 Frontorbitalborste (ors) vorhanden (I, Abb. 194).
„Suillia" major (Meunier), S. 22

19 (18) Jederseits sind 2 Frontorbitalborsten (ors) vorhanden (I, Abb. 202).
Protosuillia media (Meunier), S. 22

20 (11) Dorsozentralborsten (dc) sind nur hinter der Quernaht vorhanden.

21 (22) Pteropleura mit kräftigen Borsten (I, Abb. 110). (3. Fühlerglied auffallend groß) (I, Abb. 106—108). *Palaeoheteromyza crassicornis* Meunier, S. 9

22 (21) Pteropleura nackt (3. Fühlerglied nicht auffallend groß).

23 (26) Nur 1 Notopleuralborste (n) vorhanden (I, Abb. 39, 65, 66).

24 (25) Postvertikalborsten (pvt) fehlen (I, Abb. 41). Hinterschenkel stark verdickt und unterseits mit 2 Dornenreihen (I, Abb. 39). Costa ohne Bruchstelle (I, Abb. 42). *Palaeotanypeza spinosa* Meunier, S. 6

25 (24) Postvertikalborsten vorhanden, divergierend (I, Abb. 61—64). Hinterschenkel nicht verdickt (I, Abb. 60). Costa mit deutlicher Bruchstelle (I, Abb. 67). *Electrochyliza succini* Hennig, S. 6

26 (23) 2 Notopleuralborsten vorhanden (z. B. I, Abb. 83, 84; III, Abb. 23).

27 (38) Endabschnitt von r_1 beborstet (I, Abb. 73, 85, 93, 178, 316; III, Abb. 24).

28 (31) Mesopleura behaart und am Hinterrande mit 1—2 längeren und kräftigeren Borsten (I, Abb. 83, 175, 177). Postvertikalborsten stets divergierend (I, Abb. 81, 166—169).

29 (30) Praesuturalborste (prs) vorhanden (I, Abb. 83, 84). Jederseits 4 Frontorbitalborsten (ors: I, Abb. 81, 82). Metathorakalstigma mit einer charakteristischen Gruppe von Börstchen (I, Abb. 83 A). Größere Art (7 mm). *Protorygma electricum* Hennig, S. 7

30 (29) Praesuturalborste (prs) fehlt (I, Abb. 174—177). Jederseits nur 3 Frontorbitalborsten (ors: I, Abb. 166—169). Metathorakalstigma ohne Börstchengruppe. Kleinere Art (4—4,5 mm). *Acartophthalmites tertiaria* Hennig, S. 18

31 (28) Mesopleura nackt, auch am Hinterrande ohne Borsten.

32 (33) Postvertikalborsten (pvt) konvergierend (I, Abb. 314). Labellen des Rüssels lang (I, Abb. 315). Keine deutlichen Frontorbitalborsten vorhanden (I, Abb. 314, 315). Thoraxrücken ohne Praesuturalborste (prs) und mit nur 1 Paar Dorsozentralborsten (dc: I, Abb. 318). Scutellum jederseits mit 4 Borsten (I, Abb. 318). *Protoscinella electrica* Hennig, S. 35

33 (32) Postvertikalborsten divergierend (I, Abb. 70, 89). Labellen des Rüssels nicht verlängert. Jederseits 2 oder mehr kräftige Frontorbitalborsten vorhanden (ors: I, Abb. 70, 89; III, Abb. 22). Thoraxrücken mit 3—5 dc und 1, wenn auch manchmal nur schwach ausgebildeten, Praesuturalborste (I, Abb. 72, 91, 92; III, Abb. 23). Scutellum jederseits mit nur 2 oder 3 Borsten (I, Abb. 72, 91, 92; III, Abb. 23).

34 (35) Jederseits 4 kräftige Frontorbitalborsten vorhanden (III, Abb. 22). Scutellum jederseits mit 3 Borsten (III, Abb. 23). Flügel hinter der Mündung von sc mit Costabruchstelle (III, Abb. 24). *Electroclusiodes radiospinosa* n. sp., S. 20

35 (34) Jederseits nur 2 kräftige Frontorbitalborsten (ors: I, Abb. 70, 89). Scutellum jederseits mit nur 2 Borsten (I, Abb. 72, 91, 92). Flügel ohne Costabruchstelle (I, Abb. 73, 93).

36 (37) Oberrand der Sternopleura mit 3 langen und kräftigen Sternopleuralborsten (I, Abb. 91, 92). Mittelschiene auf der Hinterseite und Hinterschiene über der dorsalen Praeapikalborste mit einigen Börstchen (I, Abb. 94). *Prophaeomyia loewi* Hennig, S. 7

37 (36) Sternopleura nur mit 1 Borste in der Nähe des hinteren Oberrandes (I, Abb. 72). Mittel- und Hinterschiene in der Mitte ohne Börstchen (I, Abb. 76). *Prodryomyza electrica* Hennig, S. 7

38 (27) r_1 ganz nackt.

39 (48) Mesopleura am Hinterrande mit einer oder mehreren langen und kräftigen Borsten (I, Abb. 144, 186, 230, 256; II, Abb. 20).

40 (41) Jederseits nur 1 Frontorbitalborste vorhanden (II, Abb. 19).
Glaesolonchaea electrica Hennig, S. 18

41 (40) Jederseits 3 oder mehr Frontorbitalborsten vorhanden.

42 (43) Keine Praesuturalborste vorhanden (I, Abb. 185). Postvertikalborsten divergierend (I, Abb. 182, 183). *Electroclusiodes meunieri* (Hendel), S. 19

43 (42) Praesuturalborste vorhanden (prs; I, Abb. 142, 231, 256). Postvertikalborsten (pvt) konvergierend (I, Abb. 139, 140, 228, 254).

44 (45) Sternopleura am Oberrande mit 3 langen und kräftigen Sternopleuralborsten (I, Abb. 144). Jederseits 4 Frontorbitalborsten (ors), von denen die vorderste nach innen gebogen ist (I, Abb. 139, 140). Vibrissen fehlen (I, Abb. 138). Intraalarborste (ia) vorhanden (I, Abb. 142).
Hemilauxania incurviseta Hennig, S. 11

45 (44) Sternopleura mit nur 1 oder 2 langen und kräftigen Sternopleuralborsten (I, Abb. 230, 256). Jederseits nur 3 ors (I, Abb. 227, 228, 254, 255). Keine ia vorhanden. Vibrissen vorhanden (I, Abb. 227, 229, 255).

46 (47) Vorderste Frontorbitalborste nach innen geneigt (I, Abb. 228). Vorderschenkel unterseits ohne Dorn. *Gephyromyiella electrica* Hennig, S. 23

47 (46) Vorderste Frontorbitalborste wie die übrigen nach oben gebogen (I, Abb. 254, 255). Vorderschenkel unterseits mit Dorn (I, Abb. 257).
Protanthomyza collarti Hennig, S. 25

48 (39) Mesopleura am Hinterrande ohne verlängerte kräftige Borsten. Im übrigen ist die Mesopleura nackt oder (selten) fein behaart.

49 (50) Jederseits nur 1 Frontorbitalborste vorhanden (II, Abb. 10).
Morgea macalpinei Hennig, S. 17

50 (49) Jederseits mindestens 2 Frontorbitalborsten vorhanden.

51 (60) Eine oder mehrere Frontorbitalborsten nach innen gebogen (I, Abb. 238, 245, 246, 273; II, Abb. 35, 36).

52 (53) Postvertikalborsten konvergierend (II, Abb. 35, 36).
„Phyllomyza" jaegeri Hennig, S. 34

53 (52) Postvertikalborsten (pvt) divergierend oder fehlend.

54 (55) Es sind nur 2 Frontorbitalborsten vorhanden, von denen die vordere nach innen, die hintere nach oben gebogen ist (I, Abb. 238). Mundrand vorstehend (I, Abb. 240). (Hinterrand des Kopfes stark ausgerandet. Postvertikalborsten fehlen. Mesopleura fein behaart).
Protaulacigaster electrica Hennig, S. 24

55 (54) Es sind 4 Frontorbitalborsten vorhanden. Mundrand nicht vorstehend. Postvertikalborsten divergierend (bei *Anthoclusia* nur als sehr feine Härchen entwickelt).

56 (57) Fühler in tiefen Gruben (I, Abb. 274). Scutellum jederseits mit 3 Borsten (I, Abb. 278). Backen vorn nur mit 1 langen und kräftigen Vibrisse (I, Abb. 275, 276). *Meoneurites enigmatica* Hennig, S. 34

57 (56) Fühler nicht in Gruben. Scutellum jederseits mit 1 oder 2 Borsten. Backen vorn mit jederseits etwa 4 gleichlangen und gleichkräftigen Borsten (I, Abb. 246).

58 (59) Im Flügel ist der Abstand der Mündungen von r_{2+3} und r_{4+5} kürzer als der Abstand zwischen den Mündungen von r_{4+5} und m_1 (I, Abb. 250). Scutellum jederseits mit 1 lateralen und 1 apikalen Borste (I, Abb. 248).

Praescutellarborsten (prsc) vorhanden (I, Abb. 248).
Anthoclusia gephyrea Hennig, S. 24

59 (58) Im Flügel ist der Abstand der Mündungen von r_{2+3} und r_{4+5} etwa $1^1/_2$ mal so lang wie der Abstand der Mündungen von r_{4+5} und m_1 (III, Abb. 31). Scutellum jederseits mit nur 1 (der apikalen) Borste. prsc fehlen.
Anthoclusia remotinervis n. sp., S. 24

60 (51) Alle Frontorbitalborsten (sofern solche überhaupt vorhanden sind) nach oben gebogen (reklinat).

61 (62) Keine Vertikal- und Frontorbitalborsten vorhanden. Kopf nur hinter dem Ozellendreieck mit einem Paar konvergierender Börstchen (I, Abb. 267 A; III, Abb. 42). Fühlerborste sehr kurz, kürzer als das verlängerte, nach unten gerichtete 3. Fühlerglied (I, Abb. 266 A).
Phanerochaetum tuxeni Hennig, S. 32

62 (61) Vertikalborsten (mindestens 1 Paar), Frontorbitalborsten (mindestens 2 Paare) und Postvertikalborsten vorhanden. Fühlerborste von normaler Länge: länger als das rundliche oder kurz elliptische 3. Fühlerglied.

63 (70) Weder Humeral- (h) noch Praesuturalborste (prs) vorhanden. Postvertikalborsten (pvt) stets divergierend.

64 (65) Jederseits nur 2 Frontorbitalborsten vorhanden (ors; III, Abb. 37, 38). Postvertikalborsten (pvt; III, Abb. 37) sehr kurz und fein. Im Flügel erreicht sc die Costa nicht (III, Abb. 33). Kleine Art (Körperlänge etwa 2 mm).
Succinasteia carpenteri n. sp., S. 31

65 (64) Jederseits sind 3 oder 4 Frontorbitalborsten vorhanden. Postvertikalborsten lang und kräftig. Die sc erreicht stets den Flügelrand. Größere Arten (Körperlänge mindestens 5 mm).

66 (67) Costa an der Mündung von sc mit Bruchstelle (I, Abb. 11). Kurze Ozellarborsten (oc) und jederseits 4 Frontorbitalborsten (ors) vorhanden (I, Abb. 7, 8). *Cypselosomatites electrica* Hennig, S. 5

67 (66) Costa ohne Bruchstelle (I, Abb. 31, 32). Ozellarborsten (oc) fehlen. Jederseits nur 3 Frontorbitalborsten (ors; I, Abb. 16—19, 31, 32).

68 (69) Hinterkopf in Höcker ausgezogen (I, Abb. 31, 32). Äußere Vertikalborste (vte) fehlt (I, Abb. 31). Scutellum jederseits nur mit 1 Borste (I, Abb. 33, 34). Nur 1 Paar Dorsozentralborsten vorhanden (dc; I, Abb. 33, 34).
Electrobata myrmecia Hennig, S. 5

69 (68) Hinterkopf nicht in Höcker ausgezogen (I, Abb. 16—19). vte vorhanden (I, Abb. 16—19). Scutellum jederseits mit 2 Borsten (I, Abb. 20—22). Mesonotum mit 2 Paar dc (I, Abb. 20—22).

70 (63) Mindestens die Humeralborste ist vorhanden.

71 (78) Praesuturalborste (prs) fehlt (I, Abb. 6, 148, 152; II, Abb. 29).

72 (75) Jederseits 4 Frontorbitalborsten vorhanden (ors; I, Abb. 245, 246; II, Abb. 26, 27).

73 (74) Hintere Querader (tp) länger als der letzte Abschnitt von m_4 (I, Abb. 250). Fühlerborste lang gefiedert (I, Abb. 247). Vorderschenkel unten kräftig bedornt (I, Abb. 251). *Anthoclusia gephyrea* Hennig, S. 24

74 (73) Hintere Querader kürzer als der Endabschnitt von m_4 (II, Abb. 30). Fühlerborste kurz behaart (II, Abb. 26, 27). Vorderschenkel unterseits nicht bedornt. *Xenanthomyza larssoni* Hennig, S. 25

75 (72) Jederseits nur 2 Frontorbitalborsten (ors).

76 (77) Postvertikalborsten (pvt) divergierend (I, Abb. 121—123). Sternopleura nackt und ohne Sternopleuralborsten (I, Abb. 6). Scutellum jederseits mit nur 1 Borste. Keine Vibrissen vorhanden (I, Abb. 121—123). Große Art (Körperlänge 8,5 mm). *Sepedonites baltica* Hennig, S. 10

77 (76) Postvertikalborsten (pvt) konvergierend (I, Abb. 150). Sternopleura mit 1 langen und kräftigen Sternopleuralborste (I, Abb. 148). Scutellum jederseits mit 2 Borsten (I, Abb. 152). Vibrissen vorhanden (I, Abb. 151). Kleine Art (Körperlänge 2,3 mm). *Procremifania electrica* Hennig, S. 11

78 (71) Praesuturalborste (prs) vorhanden.

79 (86) Postvertikalborsten (pvt) divergierend. Vibrissen fehlen.

80 (81) Analzelle mit Zipfel (I, Abb. 98, 101). *Prosalticella succini* Hennig, S. 8

81 (80) Analzelle ohne Zipfel.

82 (83) Praescutellarborsten (prsc) fehlen.
Palaeoheteromyza investiganda n. sp., S. 9

83 (82) Praescutellarborsten (prsc) vorhanden (I, Abb. 117).

84 (85) Mesopleura behaart (I, Abb. 116). Endabschnitte von r_{4+5} und m_1 parallel bis leicht konvergierend (I, Abb. 118).
„Palaeoheteromyza" curticornis Hennig, S. 9

85 (84) Mesopleura nackt. Endabschnitte von r_{4+5} und m_1 stark konvergierend.
Palaeotimia l'hoesti Meunier, S. 6

86 (79) Postvertikalborsten (pvt) konvergierend.

87 (88) Vibrissen fehlen (I, Abb. 127—130). Flügel ohne Costabruchstelle (I, Abb. 133, 134). Sternopleura am Oberrande mit 5 langen Borsten (I, Abb. 131). Analader sehr kurz (I, Abb. 133, 134).
Chamaelauxania succini Hennig, S. 11

88 (87) Vibrissen vorhanden (I, Abb. 205, 206, 211, 212, 218). Flügel mit Costabruchstelle an der Mündung von sc (I, Abb. 207, 225). Sternopleura am Oberrande mit höchstens 3 langen Sternopleuralborsten. Die Analader erreicht den Flügelrand (I, Abb. 207, 225).

89 (90) Keine Praescutellarborsten (prsc) vorhanden (I, Abb. 222). Propleuralborste (pp) fehlt. Sternopleura am oberen Rande mit 2 langen Sternopleuralborsten (I, Abb. 224). *Electroleria alacris* (Meunier), S. 22

90 (89) Praescutellarborsten (prsc) vorhanden (I, Abb. 208, 214). Propleuralborste (pp) lang und kräftig (I, Abb. 213). Sternopleuralborsten 1 oder 3.

91 (92) Thoraxrücken mit 3 Dorsozentralborsten (dc; I, Abb. 208). Nur 1 Sternopleuralborste vorhanden (I, Abb. 209). *„Heteromyza" dubia* Meunier, S. 22

92 (91) Thoraxrücken mit 2 dc (I, Abb. 214). 3 Sternopleuralborsten vorhanden (I, Abb. 213). *Chaetohelomyza electrica* Hennig, S. 22

Literatur

DUDA, O. (1927): Revision der altweltlichen Astiidae. — Deutsche Ent. Zeitschr. 1927, p. 113—147.

— (1934): 58 b. Astiidae, in LINDNER, Die Fliegen der paläarktischen Region VI, 1, p. 1—14.

HENNIG, W. (1958): Die Familien der Diptera Schizophora und ihre phylogenetischen Verwandtschaftsbeziehungen. — Beitr. Ent. 8, p. 505—688.

— (1965): Die Acalyptratae des Baltischen Bernsteins und ihre Bedeutung für die Erforschung der phylogenetischen Entwicklung dieser Dipteren-Gruppe. — Stuttgart. Beitr. Naturkunde 145, p. 1—215.

— (1967): Neue Acalyptratae aus dem Baltischen Bernstein. — l.c. 175, p. 1—27.

— (1969): Neue Gattungen und Arten der Acalyptratae. — Canad. Ent. 101, p. 589—633.

MCALPINE, D. K. (1958): A Key to the Australian Families of Acalyptrate Diptera. — Rec. Austral. Mus. 24, p. 183—190.

— (1960): A Review of the Australian Species of Clusiidae. — l.c. 25, p. 63—94.

— (1966): Description and biology of an australian species of Cypselosomatidae, with a discussion of family relationships. — Austral. Journ. Zool. 14, p. 673—685.

MCALPINE, J. F. (1962): The Evolution of the Lonchaeidae. University of Illinois, Thesis, Ph. D., Zoology.

SABROSKY, C. W. (1943): New genera and species of Asteiidae, with a review of the family in the Americas. — Ann. Ent. Soc. Amer. 36, p. 501—514.

— (1956): Additions to the knowledge of Old World Asteiidae. — Rev. franç. Ent. 23, p. 216—243

— (1956): Insects of Micronesia, Diptera: Asteiidae. — Insects of Micronesia 14, p. 29—40, Honolulu.

— (1957): Synopsis of the New World species of the dipterous family Asteiidae. — Ann. Ent. Soc. Amer. 50, p. 43—61.

STEYSKAL, G. C. (1958): Notes on the Richardiidae, with a review of the species known to occur in the United States. — Ann. Ent. Soc. Amer. 51, p. 302—310.

Verzeichnis der Gattungen und Arten

aberrans, Agromyza → 4
Acartophthalmites → 18
Agromyza → 4, 19
alacris, Electroleria → 22
„ , *Leria* → 4, 22
Anthoclusia → 24
baltica, Sepedonites → 10
breviata, Sphyracephala → 6
Calobata → 5
carpenteri, Succinasteia → 31
Chaetohelomyza → 22
Chamaelauxania → 11
collarti, Protanthomyza → 25
crassicornis, Palaeoheteromyza → 9
curticornis, Palaeoheteromyza → 9
Cypselosomatites → 5
dubia, Heteromyza → 22
electrica, Chaetohelomyza → 22
„ , *Gephyromiella* → 23
„ , *Glaesolonchaea* → 18
„ , *Pallopterites* → 17
„ , *Pareuthychaeta* → 34
„ , *Procremifania* → 11
electrica, Prodryomyza → 7
„ , *Protaulacigaster* → 24
„ , *Protodinia* → 18
„ , *Protoscinella* → 35
electricum, Protorygma → 7
Electrobata → 5
Electrochyliza → 6
Electroclusiodes → 19
Electroleria → 22
Electrophortica → 35
enigmatica, Meoneurites → 34
extinctum, Proneottiophilum → 15
gephyrea, Anthoclusia → 14
Gephyromyiella → 23
Glaesolonchaea → 18
Helomyza → 22
Hemilauxania → 11
Heteromyza → 22
incurviseta, Hemilauxania → 11
investiganda, Palaeoheteromyza → 9
jaegeri, Phyllomyza → 34
larssoni, Xenanthomyza → 25
Leria → 4, 22

l'hoesti, Palaeotimia → 6
loewi, Prophaeomyia → 7
macalpinei, Morgea → 17
major, Helomyza → 22
„ , *Suillia* → 22
media, Protosuillia → 22
Meoneurites → 34
meunieri, Agromyza → 19
„ , *Electroclusiodes* → 19
minuta, Agromyza → 19
„ , *Helomyza* → 34
„ , *Pareuthychaeta* → 34
Morgea → 17
myrmecia, Electrobata → 5
Palaeoheteromyza → 9
Palaeotanypeza → 6
Palaeotimia → 6
Pallopterites → 17
Pareuthychaeta → 34
Phanerochaetum → 32
Phyllomyza → 34
Procremifania → 11
Prodryomyza → 7
Proneottiophilum → 15
Prophaeomyia → 7
Prosalticella → 8
Prosphyracephala → 6
Protanthomyza → 25
Protaulacigaster → 24
Protocamilla → 34
Protodinia → 18
Protorygma → 7
Protoscinella → 35
Protosuillia → 22
radiospinosa, Electroclusiodes → 20
remotinervis, Anthoclusia → 24
sapromyzoides, Leria → 4
Sepedonites → 10
Sphyracephala → 6
spinosa, Palaeotanypeza → 6
Succinasteia → 31
succini, Chamaelauxania → 11
„ , *Cypselosomatites* → 5
„ , *Electrochyliza* → 6
„ , *Electrophortica* → 35
„ , *Prosalticella* → 8
„ , *Prosphyracephala* → 6
„ , *Protocamilla* → 34
„ , *Sphyracephala* → 6
Suillia → 22
tertiaria, Acartophthalmites → 18
„ , *Calobata* → 5
„ , *Electrobata* → 5
tuxeni, Phanerochaetum → 32

Anschrift des Verfassers:

Professor Dr. Dr. h. c. Willi Hennig, Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart, Zweigstelle, 714 Ludwigsburg, Arsenalplatz 3

937

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde
aus dem Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart

Stuttgart 15. Dezember 1969 Nr. 210

Morphologie und Symbiose; ihre Beweiskraft für die Verwandtschaftsbeziehungen der Coleorrhyncha (Insecta, Hemiptera)

Phylogenetische Studien an Hemiptera IV: Heteropteroidea (Heteroptera + Coleorrhyncha) als monophyletische Gruppe

Von Dieter Schlee, Ludwigsburg

Mit 4 Abbildungen

INHALT

A Einleitung . . . 1
B Diskussion der morphologischen Merkmale . . . 3
I. Die von Myers & China angeführten Merkmale . . . 3
II. Weitere „übereinstimmende" Merkmale . . . 6
III. Zusammenfassung . . . 7
C Diskussion der Symbiose-Ergebnisse . . . 7
I. Grundsätzliche Schwierigkeiten der Symbiose- bzw. nichtmorphologischen Untersuchung für phylogenetische Schlußfolgerungen . . . 8
II. Kurze Übersicht über die Symbiosetypen und ihre phylogenetische Bedeutung . . . 8
III. Die Besonderheiten der „a-Organe" (Peloridiidae, Auchenorrhyncha): Synapomorphie oder Konvergenz? . . . 9
IV. Die Besonderheiten der „a-Symbionten": Synapomorphie oder Konvergenz? . . . 10
V. Zusammenfassung über die Aussagekraft der a-Symbiose . . . 12
VI. Die a-Symbionten, die symbiontische Grundausstattung der Hemiptera? . . . 12
VII. Sind die Heteroptera primär oder sekundär phytophag? . . . 14
VIII. Konvergenzhäufigkeit bei der Endosymbiose . . . 16
IX. Die Aussagekraft der Symbiose-Ergebnisse für die Phylogenie der Hemiptera . . . 17
D Diskussion der Eistrukturen . . . 21
E Begründung des Schwestergruppenverhältnisses der Heteroptera + Coleorrhyncha . . . 23
Zusammenfassung . . . 24
Summary . . . 25
Literatur . . . 26

A Einleitung

Anfangs wurden die nur aus Südamerika bzw. der australischen Region bekannten Vertreter der Coleorrhyncha in eine bestehende Heteroptera-Familie (Ochteridae) eingeschlossen (Haglund 1899) bzw. als eigene Heteroptera-Familie (Peloridiidae) angesehen (Breddin 1897). Später fiel auf, daß nicht nur mit Heteroptera, sondern auch mit Homoptera-Teilgruppen „Ähnlichkeiten" bestehen (Bergroth 1924, China

SMITHSONIAN DEC 22 1970

1924), so daß Muir (in Bergroth 1924: 181) den Peloridiidae den Rang einer eigenen Unterordnung „Pseudohomoptera" zubilligte, „to be placed between the Heteroptera and the Homoptera".

Mit der detaillierten Untersuchung von Myers & China (1929) wurde es zur allgemeinen Ansicht (die auch in neuen zusammenfassenden Darstellungen wie Poisson & Pesson 1951 in Grassé; Evans 1963 Eingang gefunden hat), daß die Peloridiidae zu den Homoptera gehören. Die Homoptera sollen sich demnach in „Auchenorrhyncha", „Sternorrhyncha" und „Coleorrhyncha" (mit der einzigen Familie Peloridiidae) gliedern.

Durch eine Untersuchung der Symbionten kam Müller (1951) zu der Auffassung, daß die Peloridiidae mit den Fulgoroidea, also einer T e i l gruppe der Auchenorrhyncha-Hauptgruppe Fulgoromorpha am nähesten verwandt seien (er ging allerdings davon aus, daß die Peloridiidae zu den Homoptera gehören).

Cobben (1965: 62) glaubt, daß seine Befunde an Eiern „mehr auf eine homoptere als auf eine heteroptere Verwandtschaft" hindeuten und betont insbesondere Ähnlichkeiten mit Cicadelloidea („Jassoidea"), also einer Teilgruppe der anderen Auchenorrhyncha-Hauptgruppe Cicadomorpha.

Daß diese zwei verschiedenartigen Untersuchungen die Zugehörigkeit der Peloridiidae zu den Homoptera vertreten, darf nicht darüber hinwegtäuschen, daß die zweite Untersuchung nicht das Ergebnis der ersten bestätigt (beide halten verschiedene Teilgruppen für die nächsten Verwandten der Peloridiidae), und daß weder mit Symbiosetypen noch mit Eistrukturen „die Homoptera" charakterisiert sind.

Schließlich fand Wootton (1965) ein Flügelmerkmal, das er als Synapomorphie der Heteroptera + Coleorrhyncha deutet.

Die Stellung der Peloridiidae im System der Hemiptera ist also noch immer ungeklärt. Es ergeben sich zahlreiche grundsätzlich verschiedene Möglichkeiten, von denen die folgenden in der Literatur vertreten wurden:

1. Peloridiidae sind Mitglieder der Heteroptera-Teilgruppe Geocorisae (d. h. Peloriidae sind Landwanzen);
2. Peloridiidae sind Mitglieder der Homoptera-Auchenorrhyncha-Teilgruppe Fulgoromorpha (d. h. Peloridiidae sind fulgoromorphe Zikaden);
3. Peloridiidae sind Mitglieder der Homoptera-Auchenorrhyncha-Teilgruppe Cicadomorpha (d. h. Peloridiidae sind cicadomorphe (cicadelloide) Zikaden, s. S. 22);
4. Peloridiidae sind gleichrangig mit Homoptera-Auchenorrhyncha bzw. Homoptera-Sternorrhyncha (d. h. Peloridiidae sind zwar Homoptera, aber keine Zikaden);
5. Peloridiidae sind gleichrangig mit den gesamten Homoptera bzw. den gesamten Heteroptera (d. h. Peloridiidae sind weder Homoptera (Zikaden + Pflanzenläuse) noch Wanzen); die Peloridiidae (= Coleorrhyncha) sind a) mit den Heteroptera oder b) mit dem Homoptera am nähesten verwandt.

Die Auflösung dieses Verwandtschaftsproblems unter koordinierender Deutung der bisherigen Befunde ist mit der Hennig'schen Methodik phylogenetischer Forschung (Hennig 1950, 1957, 1966, etc., Brundin 1966, 1968) möglich. Es soll im folgenden versucht werden, unter morphologischen und anatomischen Merkmalen Synapomorphien, d. h. gemeinsam abgeleitete, von einem gemeinsamen Vorfahren

übernommene Merkmale zu finden. Sie ermöglichen die Begründung der Monophylie und der Schwestergruppen. Heteroptera, Auchenorrhyncha und Sternorrhyncha verschiedener Teilgruppen konnten an eigenem Material untersucht werden; für die nur in der Neotropis bzw. Australis vorkommenden seltenen Peloridiidae stützt sich die Untersuchung auf die in der Literatur vorhandenen Texte und Abbildungen.

B Diskussion der morphologischen Merkmale

I. Die von Myers & China angeführten Merkmale

Die von Myers & China (1929: 292) als Gemeinsamkeit zwischen Peloridiidae und Homoptera angegebenen Merkmale sollen im folgenden auf ihren Charakter (plesiomorph, synapomorph, konvergent) untersucht werden:

1. Vollständiges Fehlen der Gula: Das Vorhandensein einer Gula ist ein abgeleitetes Merkmal der Heteroptera (sensu stricto), das offenbar in direktem Zusammenhang mit der Prognathie steht (welche innerhalb der Hemiptera alleine bei Heteroptera vorkommt). Das Fehlen dieser Bildung bei Peloridiidae und Homoptera ist somit eine Symplesiomorphie, die keine Zusammengehörigkeit beweist.

2. Starke, „cicadoide" Entwicklung des Trochantinus: Dies ist unzutreffend. Wie eigene Untersuchungen zeigten, kommt ein Trochantinus bei Heteroptera und Homoptera vor (nur bei Sternorrhyncha fehlt der Trochantinus des Mittelbeins). Hierbei zeigte sich auch, daß der Trochantinus auch bei Heteroptera sehr groß und deutlich sichtbar ist, wenn man die verlängerten Pleuralplatten abträgt; er ist sogar größer als der von Peloridiidae (l. c., fig. 3b) gezeichnete! Außerdem bestehen innerhalb der Auchenorrhyncha keine solchen Unterschiede, daß man von „cicadoiden" oder anderen „Typen" sprechen könnte.

3. Großer und getrennter Analkegel: Die bei Peloridiidae vorliegende Ausbildung des Analkegels ist keineswegs ein „homopterous character", wie Myers & China (l. c.) annahmen!

Bei den Auchenorrhyncha besteht er stets aus mehreren Segmenten: Die Segmente 10 und 11 und die Analklappen, „anal styles", sind aufeinander gesetzt (cf. Singh-Pruthi 1925, Taf. 19—31, Kramer 1950, Taf. 14), wobei der Durchmesser des 10. Segments größer ist als der Durchmesser des 11. Auch dann, wenn das basale (10.) Segment besonders lang ist, wie bei manchen Cicadelloidea und Fulgoroidea [Singh-Pruthi 1925, fig. 224, 234, 254, Evans 1940/1941, fig. 18 (*Tettigarcta*)] sind die übrigen „Aufsatzglieder" doch vorhanden.

Bei den Peloridiiden ist jedoch der Analkegel „einteilig".

Auch die Heteroptera (Geocorisae wie Hydrocorisae) weisen einen „einteiligen" Analkegel auf[1]): Nach Snodgrass (1935: 598) und Poisson (1951: 1680) ist er aus zwei Segmenten verschmolzen. Eigene Beobachtungen an *Graphosoma* (Pentatomidae, Scutellerinae) zeigen, daß der Analkegel wohlentwickelt ist: Er besteht aus einem Basalstück, in welches das Paar dorsoventraler „Analklappen" umgestülpt eingezogen ist. Das Basalstück ist stark sklerotisiert, der ventrale Bereich ist aber hyalin, und auch entlang der dorso-medianen Längsachse verläuft eine hyaline Zone; der Analkegel besteht also aus zwei lateralen Platten.

[1]) Singh-Pruthi 1925, fig. 1, 114, 122, Poisson in Grassé 1951, fig. 1487, 1488, Text S. 1680.

Derselbe Bauplan erscheint in der Peloridiiden-Abbildung von MYERS & CHINA (l. c., fig 5): der Analkegel ist einteilig und in Dorsal- und Ventralansicht (l. c., fig. 5a, c) sind gestrichelte Linien eingezeichnet, die nur als Skleritgrenzen bzw. Beginn hyaliner Zonen gedeutet werden können; dafür spricht auch, daß in Seitenansicht (l. c., fig. 5b) keine Strichelungen eingetragen sind, die Seitenwand des Analkegels ist einheitlich sklerotisiert. HELMSING & CHINA (1937: 485) berichten über die Peloridiide *Hemiodoecus veitchi*, daß ein distales Segment in den einteiligen Analkegel eingestülpt sei; das entspricht dem oben bei Heteroptera erwähnten Bau.

Da nicht nur bei Landwanzen, sondern auch bei Wasserwanzen[1]) dieser „einteilige" Analkegel ohne „Aufsatzglieder" vorkommt, also in beiden Teilgruppen der Heteroptera und auch bei den Peloridiiden, sei der Schluß gezogen, daß es sich in diesen Gruppen um eine synapomorphe Ausprägung des Analkegels handelt.

[1]) Die relative Größe wird demgegenüber als wenig bedeutsam erachtet, da sie einen graduellen Unterschied darstellt (in vielen Gruppen variiert sie innerhalb kleiner systematischer Einheiten graduell).

Die „freie" Lage des Analkegels ist ursprünglich (seine Bestandteile sind ja ursprünglich normale terminale Abdominalsegmente). Nur bei den Heteroptera ist er mit den Teilen des Kopulationsapparates mit in die besondere Bildung der „Genitalkapsel" einbezogen.

Die freie Lage des Analkegels bei Peloridiidae und Homoptera ist als Symplesiomorphie zu bewerten und ist also kein Argument zugunsten einer „Homopteren-Verwandtschaft" der Peloridiiden.

4. Struktur der „basal plates" der ♂ Genitalien: Auch in diesem Punkt kann ich nicht mit MYERS & CHINA übereinstimmen: Die Struktur der Skleritelemente an der Aedeagus-Basis der Peloridiidae ist nicht identisch mit einem der bei den Auchenorrhyncha vorkommenden Typen (s. u.), sondern ist prinzipiell gleich mit dem entsprechenden Merkmal der Heteroptera.

Der Untersuchung von SINGH-PRUTHI (1925) ist die genauere Kenntnis der Anatomie der ♂ Genitalien sehr zahlreicher Arten der Hemiptera zu verdanken. Die von ihm aufgestellten 3 Typen der Genitalia der Homoptera (l. c.; 235—236) sind später zum Teil übernommen, zum Teil bestritten worden. Da praktisch nur das Vorhandensein oder Fehlen (bzw. graduelle Unterschiede wie „well developed" / „almost not developed") der Subgenitalplatte und Parameren bei der Aufstellung der Typen berücksichtigt ist, erscheint mir diese Art der Typisierung nicht sehr glücklich. Im übrigen werden dadurch Beziehungen zwischen Cicadidae und Coccina bzw. zwischen Fulgoroidea und Psyllina vorgetäuscht, die inzwischen widerlegt sind (SCHLEE 1969b, c). Bei Vergleichen von eigenem Material mit den Abbildungen SINGH-PRUTHI's stellte sich heraus, daß sich auf Grund der Gelenkungen (die SINGH-PRUTHI nicht dargestellt oder berücksichtigt hat) folgende prinzipiell verschiedene Bautypen der Aedeagus-Basis aufstellen lassen:

Cicadelloidea (Typ 1): Die Basis der chitinisierten Penisröhre steht durch ein Gelenk mit einer etwa horizontal liegenden Platte in Verbindung, die etwa trapezförmig, Y-förmig, oder etwa X-förmig (die nach oral weisenden Fortsätze sind länger als die nach caudal zeigenden) ist, und deren orallaterale Ecken gelenkig mit den „Parameren" verbunden sind (cf. SINGH-PRUTHI 1925, fig. 177—219).

Membracidae (Typ 1): Ihr Bauplan ist prinzipiell identisch mit dem der

Cicadelloidea: eine horizontale Platte steht mit der Aedeagus-Basis in gelenkiger Verbindung (cf. SINGH-PRUTHI 1925, fig. 156—161).

Cercopoidea (Typ 2): Mit der Basis des Penis ist ein konisch-trichterartiges Gebilde von der Form eines Kegelstumpfes gelenkig[2]) verbunden, welches aus zwei gekrümmten Platten[2]) besteht, die entlang der dorsomedianen und ventromedianen Längsachse nicht[2]) miteinander verschmolzen sind. An ihrem oral-lateralen Ende stehen sie über ein Gelenk[2]) mit den Parameren in Verbindung (cf. SINGH-PRUTHI 1925, fig. 162—176).

Cicadoidea (Typ 3): Bei dieser Gruppe fehlen die Parameren. Auch ist an der Penisbasis keinerlei Gelenk mit irgend einer plattenartigen Struktur vorhanden. Die Penisbasis ist sehr stark und charakteristisch gekrümmt und ihr Ende ist in zwei (spitzwinklig zueinander stehende) Fortsätze ausgezogen, die nach oral-ventral gerichtet sind. Es kann hier nicht entschieden werden, ob diese Bildung die verschmolzenen Basalplatten (wie SINGH-PRUTHI das annimmt) oder lediglich Fortsätze des Aedeagusrohres darstellen.

Fulgoroidea (Typ 4): An der Basis des Penisrohres gelenkt ein langer, nach ventral gerichteter stabförmiger Fortsatz (er kann in seinem Dorsalbereich plattenförmige Anhänge aufweisen) dessen Ventralende zwei kleine Gelenkhöcker für die Artikulation mit den Parameren aufweist.

Das Chitinrohr des „Penis", das (wie bei Cicadoidea, Cicadelloidea, Membracidae, Cercopoidea) den ductus ejaculatorius umhüllt und eine terminale Öffnung aufweist, wird bei einem Teil der Fulgoroidea von einer zusätzlichen chitinisierten Umhüllung umgeben, so daß der Penisapparat in „phallosoma, conjunctive, vesica" gegliedert ist.

Heteroptera (Typ 5): Ohne auf die Frage der Homologie mit den „basal plates" der Homoptera einzugehen, kann man feststellen, daß die Heteroptera der verschiedensten Gruppen (der Geocorisae ebenso wie der Hydrocorisae!) einheitlich einen etwa hufeisenförmigen Sklerit aufweisen, der den Basalabschnitt des chitinisierten Aedeagus begrenzt (cf. SINGH-PRUTHI 1925, fig. 4—132).

In vielen Fällen besteht dieses „Hufeisen" aus zwei ventralmedian verschmolzenen Skleriten, bei manchen ist eine solche Abgrenzung nicht erkennbar. Häufig wird die offene Seite des Hufeisens durch einen Quersteg („basal-plates bridge") verbunden. Das Hufeisen ist in den meisten Fällen dorsoventral orientiert, kann aber auch annähernd horizontal liegen. In jedem Fall tritt der ductus ejaculatorius durch die Öffnung des Hufeisens in den Übertragungsapparat ein.

Peloridiidae (Typ 5): Auch bei Peloridiiden kommt, wie aus den Abbildungen von MYERS & CHINA (1929, fig. 5a—c) und HELMSING & CHINA (1937, Text-fig. 2 c, d) hervorgeht, ein hufeisenförmiger, vertikal stehender, nach dorsal geöffneter Sklerit an der Basis des Aedeagus vor, welcher der bei Heteroptera beschriebenen Struktur gleicht (und von allen für die Homoptera beschriebenen Typen — s. o. — abweicht).

Zusammenfassung zu Punkt 4: Innerhalb der Hemiptera werden 5 Typen der Aedeagusbasis-Strukturen unterschieden: Typ 1 ist charakteristisch für Cicadelloidea + Membracidae, Typ 2 für die Cercopoidea, Typ 3 für die Cicadoidea, Typ 4 für die Fulgoroidea, Typ 5 für die Heteroptera (Geocorisae und Hydrocorisae) + Peloridiidae. Jeder dieser Typen ist innerhalb der genannten Gruppe(n) einheitlich

[2]) ist bei den Abbildungen SINGH-PRUTHI's nicht erkennbar.

vorhanden, die Bautypen sind voneinander prinzipiell verschieden, d. h. die Variationsbreiten überschneiden sich nicht.

Da auch bei Thysanoptera an der Basis des „Aedeagus" ein Sklerit vorkommt[3]), der dem „Hufeisen" der Heteroptera und Peloridiidae vergleichbar erscheint, wenn er auch im Feinbau abweicht, so ergibt sich folgende Vorstellung:

Zum Grundbauplan der Hemiptera + Thysanoptera gehört eine mit einem besonderen Skleritsystem ausgezeichnete Aedeagus-Basis. Diese hat sich in die oben beschriebenen 5 Typen (und den bei Thysanoptera vorliegenden Typ) differenziert. Die Reihenfolge der Differenzierungsschritte zu diesen Typen ist erst durch eine eingehende vergleichende Untersuchung des Feinbaus und der Funktion unter Berücksichtigung der Sternorrhyncha feststellbar. Jetzt ist noch unklar, wie weit diese Typen Umbildungen oder Neubildungen enthalten; insbesondere könnte die einfache Struktur bei den Cicadoidea rein formal als Reduktionsform von jedem der anderen Typen abgeleitet werden.

Es ist also wohl jeder der 5 Typen der Hemiptera als (in verschiedene Richtungen vom Grundplan der Hemiptera + Thysanoptera) abgeleitet anzusehen, so daß die prinzipielle Übereinstimmung bei Heteroptera + Peloridiidae bzw. Cicadelloidea + Membracidae als Zeichen nähester Verwandtschaft angesehen werden darf.

II. Weitere „übereinstimmende" Merkmale

Breddin (1897: 11) und China (1927: 625) geben noch weitere übereinstimmende Einzelheiten von Peloridiidae und Heteroptera an: Wölbung des Bauches; Form der Beine; Gliederung der Tarsen; Gestalt und Eingelenkung der Fühler; Auswölbung am Prosternum (Peloridiidae und innerhalb der Heteroptera-Teilgruppe Pentatomidae-Scutellerinae). Von diesen Merkmalen sollen nur die beiden folgenden diskutiert werden:

Abdomenquerschnitt: Das Abdomen der Auchenorrhyncha und Sternorrhyncha weist einen etwa kreisförmigen Querschnitt auf. Tergite und Sternite sind etwa gleich stark gekrümmt und die im Lateralbereich liegenden Platten (Laterotergite, Paratergite) fügen sich — falls vorhanden — dieser Kreisform ein, d. h. sie stehen nicht kantig nach außen. Die Stigmenöffnungen liegen nach lateral gerichtet.

Da diese Konstruktion auch bei der Schwestergruppe der Hemiptera, den Thysanoptera (und den meisten anderen relativ ursprünglichen Insektengruppen) vorliegt, kann angenommen werden, daß der kreisförmige Querschnitt des Abdomens die Grundform der Hemiptera repräsentiert. Soweit diese Ausbildung erhalten blieb (Auchenorrhyncha, Sternorrhyncha) handelt es sich um Symplesiomorphie.

Bei den Heteroptera und den Peloridiidae sind jedoch nur die Sternite stark gekrümmt, während die Tergite flach ausgebildet sind. Eine einfache oder doppelte Reihe von accessorischen Platten (als Laterotergite, Laterosternite, Paratergite, Connective bezeichnet) schließen Tergite und Sternite dicht zusammen und bilden eine nach lateral stehende Außenkante des Abdomens; die Stigmen weisen nach ventral. Wenn auch die anatomischen Einzelheiten, die mit dieser Umbildung der Abdominalsegmente in Zusammenhang stehen, noch unbekannt sind, da vergleichende Untersuchungen noch fehlen, kann doch dieser morphologische Merkmalskomplex als Synapomorphie angesehen werden.

[3]) Priesner [1928/1963, fig. 8, 9 bst = „Basalstück"; 1956 in Tuxen, fig. 211, 213 pe = „Periandrium" („ring or double ring shaped")].

Bau der Fühler: Die Fühlerentwicklung der Pterygota ging von dem Fühlertyp mit sehr zahlreichen etwa gleichartigen Segmenten aus. Bei den Thysanoptera finden sich noch 6—9 Segmente, bei fossilen Formen sogar 13 (Pesson 1951 b: 1837, 1863). Sie sind ungefähr gleichgestaltet und verjüngen sich nach distal zu. Unter den Homoptera finden sich bei den Sternorrhyncha Fühler mit zahlreichen Segmenten, die sich allgemein nach distal zu verschmälern oder verkürzen: Aphidina 6 Glieder, fossile bis zu 7 (Richards 1966: 750), Coccina 10, Psyllina 10, Aleyrodina 8.

Fühler dieses Baus gibt es auch bei Auchenorrhyncha (Cicadomorpha: Cicadoidea). Andere Auchenorrhyncha-Teilgruppen haben die Fühlerendglieder zu einer ungegliederten Geißel verschmolzen bzw. das zweite Segment aufgebläht und mit besonderen Sinnesorganen versehen.

Diese Verhältnisse lassen sich folgendermaßen deuten: Zum Grundplan der Hemipteroidea (Thysanoptera + Hemiptera) gehört eine Antenne mit etwa 10 nahezu gleichartigen Segmenten, die sich nach distal zu verkleinern. Nur bei Heteroptera und Peloridiidae vergrößern sich die distalen Segmente. Sie werden keulenförmig. Dies kann als Synapomorphie aufgefaßt werden.

Hinzu kommt, daß die Fühlergliederzahl in beiden Gruppen verringert ist: Bei Heteroptera kommen höchstens 5 Segmente vor (Pesson 1951 a: 1666), bei Peloridiidae 3.

Bei Heteroptera verschiedenster Landwanzengruppen (Wasserwanzen haben umgebildete Fühler) lassen sich kleine ringförmige chitinisierte „Zwischensegmente" finden, wenn man alkoholfixierte Tiere betrachtet oder Antennen genadelter Wanzen mit KOH behandelt. Auch bei Peloridiidae scheint ein solches Zwischensegment vorhanden zu sein, wie die Abbildung bei Myers & China (1929, fig. 1 a, bzw. reproduziert in Poisson & Pesson 1951 in Grassé fig. 1462) andeutet. Solche Bildungen fehlen sowohl den Auchenorrhyncha als auch den Sternorrhyncha.

III. Zusammenfassung

Keines der von Myers & China angegebenen (und seither akzeptierten) Merkmale spricht für die Zugehörigkeit der Peloridiidae zu den Homoptera. Es handelt sich entweder um Symplesiomorphien oder um unzutreffende Beobachtungen.

Folgende Synapomorphien von Peloridiidae und Heteroptera beweisen die engste Verwandtschaft dieser beiden Gruppen: Die Ausbildung des Analkegels (S. 3); die Struktur des Sklerites an der Aedeagus-Basis (S. 5); die Besonderheiten des Abdomenquerschnitts (S. 6), und mehrere Einzelmerkmale des Fühlers (S. 7). Hinzu kommt das Flügelmerkmal Wootton's (1965).

C Diskussion der Symbiose-Ergebnisse

Dieser Befund (entsprechend der Nr. 5a, S. 2) steht in Widerspruch mit dem Symbioseergebnis (Nr. 2, S. 2). Deshalb muß hier auf diese Untersuchungen näher eingegangen werden, insbesondere deshalb, weil oft den nicht-morphologischen Merkmalen besondere Bedeutung für phylogenetische Aussagen zugemessen wird. Morphologische wie nicht-morphologische Befunde sind grundsätzlich gleich aussagefähig für phylogenetische

Schlußfolgerungen, wenn in beiden Fällen Synapomorphien aus der Menge der „übereinstimmenden Ähnlichkeiten" erarbeitet werden können.

Die Symbioseergebnisse, deren staunenswerte Vielfalt durch BUCHNER (1953) zusammengefaßt wurden, sind aber bis jetzt nur typologisch interpretiert worden. Insbesondere wurde die Zugehörigkeit der Peloridiidae zu den Homoptera bei den Diskussionen über Verwandtschaftsbeziehungen (MÜLLER 1951, 1962, BUCHNER 1953) vorausgesetzt. Das zeigt sich darin, daß bei der Diskussion der Vergleich mit den Verhältnissen der Heteroptera (und anderen Insektengruppen) vollständig unterlassen wurde und auch in der Tatsache, daß die Untersuchung mycetombesitzender Heteroptera zahlenmäßig weit gegenüber den Homopterenarbeiten zurückgeblieben ist. Auch bei BUCHNER (1953) ist nur eine einzige Arbeit aufgeführt, nämlich SCHNEIDER (1940), und diese diskussionslos. Dies ist erstaunlich, weil SCHNEIDER (1940: 621) ausdrücklich auf symbiontische Übereinstimmungen zwischen seinen Befunden an Heteroptera und denen der Zikaden (MÜLLER 1939) hingewiesen hat.

Außerdem wurde bisher die Möglichkeit konvergenter Entstehung gerade der entscheidenden „a-Symbiose" nicht genügend untersucht.

I. Grundsätzliche Schwierigkeiten der Symbiose- bzw. nichtmorphologischen Untersuchung für phylogenetische Schlußfolgerungen

Nichtmorphologische Untersuchungen stehen allgemein vor besonderen Schwierigkeiten bei der phylogenetischen Auswertung, weil sie erstens mit relativ merkmalsarmen Elementen zu tun haben (gegenüber dem relativen Merkmalsreichtum bei der Morphologie sensu stricto), zweitens auf zunächst relativ geringer Vergleichsbasis aufbauen müssen, und drittens eine Entscheidung über den Aussagewert der gefundenen Variationen äußerst schwierig ist. Viertens kann die Entwicklungsrichtung von Strukturen praktisch nur von „einfach" nach „kompliziert" festgelegt werden (Typologie).

Diese Schwierigkeiten gelten für Symbionten- wie für Serum- oder Chromosomen-Untersuchungen (einschließlich Riesenchromosomen) und andere Bereiche. Letztlich muß das auf morphologischer Basis erarbeitete „System" als Entscheidungsinstanz fungieren (cf. REMANE 1967).

Die an Homopterensymbiosen arbeitenden Forscher sind dabei in einer besonders unglücklichen Lage, da das Homopterensystem bisher völlig widersprüchlich dargestellt wurde: Es standen sich etwa 20 verschiedene Meinungen über die Verwandtschaftsverhältnisse der 8 Teilgruppen (Fulgoroidea, Cicadoidea, Cercopoidea, Cicadelloidea, Psyllina, Aleyrodina, Aphidina, Coccina) als typologische Systeme gegenüber (wozu noch die verschiedenen Ansichten über die Verwandtschaftsbeziehungen der Peloridiidae kommen). Inzwischen wurde ein Teil der Homopterenphylogenie mit Synapomorphien geklärt (SCHLEE 1969 a—e und die vorliegende Arbeit, cf. Abb. 4).

II. Kurze Übersicht über die Symbiosetypen und ihre phylogenetische Bedeutung

Innerhalb aller Hemipterengruppen kommen Endosymbiosen in Form von Bakterien- bzw. Hefe-gefüllten Mycetomen vor. Die Symbioseforscher benannten die verschiedenen „Typen" der Symbiontenform, Mycetomstruktur etc. mit Buchstaben (a, b,

c ... t, x, B, H, etc.). Zahlreiche Arten beherbergen verschiedene Symbiosetypen gleichzeitig, bei anderen fehlen sie vollständig. In zahlreichen Fällen kennt man den Zusammenhang zwischen dem Fehlen (Verlust?) der Endosymbiose mit der Aufnahme vollwertiger Nahrung (Blut- bzw. körpersaftsaugende Heteroptera; ganze Zellen anstechende Typhlocybidae unter den Zikaden, Phylloxeroidea unter den Aphidina), während sich die symbiontenhaltigen Hemiptera „einseitig" (z. B. vom nährstoffarmen Phloemsaft) ernähren (s. KUNKEL 1967). Von besonderer Wichtigkeit für die hier zur Diskussion stehende phylogenetische Frage ist die sog. a-Symbiose. Sie ist der am stärksten differenzierte (s. u.) Symbiosetyp, von dem man deshalb von vornherein am ehesten den Nachweis der Identität bei verschiedenen Gruppen erwarten würde. Die a-Symbiose ist, den bisherigen Angaben zufolge, in allen 10 Teilgruppen der Hemiptera vorhanden.

Für die 4 Auchenorrhyncha-Teilgruppen und die Peloridiidae wird dieser Symbiosetyp schon bisher als „a-Symbiose" bezeichnet, und auch die Symbiose der 4 Sternorrhyncha-Gruppen wird als „a-Symbiose" gedeutet (MÜLLER 1951: 166). Auch die bei Heteroptera vorkommenden Mycetome mit Bakteriensymbionten und Ovarinfektion können vom Bau des Mycetoms, von Form und Eigenschaften der Bakterien und vom Übertragungsmodus als a-Symbiose bezeichnet werden (cf. die Angaben von SCHNEIDER 1940 und BUCHNER 1953: 206).

III. Die Besonderheiten der „a-Organe" (Peloridiidae, Auchenorrhyncha): Synapomorphie oder Konvergenz?

Die a-Symbiose ist durch besonderes Verhalten der Symbionten (s. Kapitel IV) und durch Differenzierung eines Teils der Mycetomwand („a-Organ") charakterisiert.

Gestalt der a-Mycetome, paarige bzw. unpaare Anzahl sowie syncytialer bzw. epithelialer Aufbau der Mycetomwand variieren innerhalb jeder Hemiptera-Teilgruppe. Wie alle Mycetomsymbionten der Hemiptera entläßt auch das a-Organ seine (umgebildeten) Symbionten zur Infektion des Ovarfollikels.

Der bisher untersuchte Vertreter der Peloridiidae (MÜLLER 1951) weist einen einzigen, in einem dem Ovar anliegenden Mycetom lokalisierten Symbionten auf, der „vermutlich Bakteriennatur" (MÜLLER 1959: 159) besitzt und von MÜLLER (1951) und BUCHNER (1953) vor allem auch wegen des Vorkommens eines differenzierten Wandbereichs des Mycetoms als „a-Symbiose vom Fulgoroidentyp" angesprochen wird. Diese Deutung dient als Begründung für die Aufhebung der Sonderstellung der Peloridiidae (Sonderstellung, d. h. Coleorrhyncha repräsentieren gleichen Rang wie Auchenorrhyncha bzw. Sternorrhyncha) und zur Eingliederung der Peloridiidae in die Auchenorrhyncha-Fulgoromorpha.

Vergleicht man die ausführliche Zusammenschau über die Hemipterensymbiosen bei BUCHNER (1953: 192—371), so ergibt sich nicht nur ein Einblick in die ungeheuere Mannigfaltigkeit der Symbiontenverhältnisse in dieser Gesamtgruppe, in die enorme Variationsbreite und Konvergenzhäufigkeit (s. u.), sondern auch eine Beurteilung der Aussagekraft der „a-Symbiose".

Man kann feststellen, daß der von den Autoren als „a-Organ" bezeichnete „Typ" nicht durch Form oder Struktur seines Mycetoms charakterisiert ist (dieses kann normal hohes Epithel, besonders hohes, oder stark abgeplattetes Epithel aufweisen), sondern durch die Eigenart, daß diejenigen Mycetomteile, welche dem Ovar anliegen, veränderte Wandstruktur aufweisen. (Über die a-Symbionten s. Kapitel IV).

Es sind aber folgende Tatsachen zu bedenken, welche eine konvergente Entstehungsweise der Besonderheiten der „a-Symbiose"

nahelegen: Aus den dokumentarischen Angaben zur Insektensymbiose von BUCHNER (1953) ist ersichtlich, daß die Umbildung eines Teilbereichs des Mycetoms zu „Infektionshügel(n)" bzw. „Infektionszone(n)" konvergent eine Reaktion auf lokale Umweltänderung darstellt:

Die Symbionten- und Mycetom-Veränderung (Bildung der „a-Organe") ist eine Folge einer Kontaktmetamorphose (Ovar/Mycetom):

Kontakt zwischen Ovar und Mycetom, d. h. lokale Veränderung der Umwelt der Symbionten ist bei Peloridiidae und Auchenorrhyncha Voraussetzung für die Veränderung der Mycetomstücke und der Symbionten. Berühren mehrere Punkte des Mycetoms das Ovar, so entstehen mehrere „Infektionszonen" (Fulgoroidea: l. c. 305, 339).

BUCHNER selbst schreibt (l. c.: 305) bei der Besprechung der Infektionshügel-Genese von „Induktion derartiger Zellnester" an den Berührungsstellen zwischen a-Organen und Eileiter, und zwar durch Wirkstoffdiffusion: „Offensichtlich diffundieren die hier entstehenden Wirkstoffe auch in die angrenzenden Gebiete der Mycetome, denn das spezifische Zellnest ist an seiner Basis keineswegs stets scharf gegen die Umgebung abgesetzt, sondern läßt vielfach eine mit zunehmender Entfernung abklingende Beeinflussung der Nachbarschaft erkennen ...".

Diese Besonderheiten (Veränderungen) sind nicht nur bei Peloridiidae und Auchenorrhyncha (Fulgoromorpha und Cicadomorpha) realisiert, sondern auch bei anderen, mit diesen nachgewiesenermaßen (SCHLEE 1969 b, c) nicht am nähesten verwandten Hemipterengruppen: Bei Coccina-Margarodidae (d. h. den mycetombesitzenden Formen unter den Coccina, s. BUCHNER l. c.: 246) und vielleicht auch bei Psyllina (l.c.: 288).

Auch außerhalb der Hemiptera tritt dasselbe Phänomen der Symbiontenveränderung an Kontaktzonen zwischen Mycetom und Ovar ein: Bei dem Käfer *Nosodendron* tritt während der Geschlechtsreife eine Zerschnürung des Mycetoms in zwei völlig getrennte Teile ein, „von denen der eine mit dem Keimlager der Eiröhren verschmilzt. Lediglich in diesem werden vor allem in den Randbezirken Übertragungsformen gebildet", die wesentlich kleiner und stärker färbbar sind (l. c., 191).

Wahrscheinlich werden bei zahlreichen weiteren Formen die „Infektionsformen" als Folge von Kontaktmetamorphose gebildet, doch fehlen Hinweise auf diesen Kontakt, da man nicht speziell auf diesen Punkt geachtet hatte.

IV. Die Besonderheiten der „a-Symbionten": Synapomorphie oder Konvergenz?

Die „a-Symbionten" sind nicht durch Form oder besondere Eigenschaften (Färbbarkeit etc.) des Bakteriums charakterisiert (es kann schlauchförmig gedrungen oder geschwungen sein), sondern durch die Eigenheit, daß die in den veränderten Mycetomwandabschnitten (s. o.) lokalisierten Bakterien veränderte Gestalt und Eigenschaften (gegenüber den Bewohnern des übrigen Mycetoms) aufweisen. Diese veränderten Formen wandern (wie die Symbionten der anderen Symbiose-Typen) aus dem Mycetom aus und besiedeln das Ovar („Infektionsformen").

Mit den bei BUCHNER (1953) angeführten Belegen läßt sich aber nachweisen, daß diese Symbiontendifferenzierung vom Chemismus ihrer Umwelt abhängt, diese Differenzierung also Konvergenz bedeutet und nicht als Verwandtschaftsindiz gewertet werden darf. (Über die andere, nur bei manchen „a-Symbionten" nachgewiesene Besonderheit, die Gallerthülle, s. Kapitel V).

Umweltbedingte Symbiontendifferenzierung:

Symbiontenveränderung kann als „Randeffekt" oder als Folge der Besiedlungsdichte auftreten (bei Bakterien und Hefen):

Bei Trypetidae (Diptera) (l. c.: 114, 118 und Abb. 15) gehen die Bakterien „am Rande" des symbiontenhaltigen Darmgewebes „in kürzere und stärker färbbare Stäbchen über".

Entsprechendes kommt auch bei Käfern vor (l. c.: 153, 191). Über Hefe-Symbionten von Bockkäfern schreibt Buchner (l. c.: 137 und Abb. 34 d): „Die ursprünglich schlanke Tropfenform der Symbionten macht bei ihnen mit zunehmender Stärke der Besiedlung der Mycetocyten einer mehr schlauchförmig verlängerten, beiderseits stumpf endenden Platz".

Symbiontenveränderung kann im Zusammenhang mit der Metamorphose stehen:

Bei der Dipterenfamilie Trypetidae (l. c.: 118 und Tafel 2, a—d) sind die Larven-Symbionten plumpe kurze Stäbchen, in jungen Imagines beginnen sie zu sehr langen Fäden auszuwachsen, in legereifen Tieren verändern sie sich zu kurzen Übertragungsformen.

Auch viele Koleopteren-Teilgruppen weisen diese metamorphosebedingten Symbiontenveränderungen auf: Bei Cerambycidae (l. c.: 137) sind die Symbionten bei Larven größer als bei Imagines. Bei Chrysomelidae (l. c.: 154) gibt es als Normalform der Imago breite gedrungene Stäbchen; die Infektionsformen sind kleiner und fast kugelig, in Junglarven sind die Symbionten über fünfmal so lang und weisen veränderte Färbbarkeit auf. Unter den Curculionidae (l. c.: 172—173) finden sich bei Eilarven gewundene Fädchen mit Gallerthülle, in älteren Larven knotenförmige Symbionten, in Imagines erfolgt Vergrößerung, Verdickung, Rosenkranzform und schließlich Zerfall in Kugelform. Bei Silvaniidae (l. c.: 176—178) sind die Symbionten der Larven schlauchförmig gekrümmt, 15—30 μ lang, in der Puppe 60—70 μ, in der Imago 3—6 μ. Infektionsformen (in Nestern lokalisiert) sind stärker färbbar. Die Lyctidae (l. c.: 184) weisen zwei Symbiontensorten auf; beide machen während der Metamorphose besonders starke Form- und Färbbarkeitsveränderungen durch (Kugel-, Stab-, Rosetten-, Involutionsformen) und bilden Infektionsformen aus.

Bei Anoplura (l. c.: 435) gibt es Unterschiede in der Symbiontenform und Farbstoffaffinität bei Larven und Imagines.

Auch bei den Peloridiidae (Müller 1951: 155, 156) sind die Symbionten in männlichen Altlarven am kleinsten, in den erwachsenen etwas größer und mit blasigen Vakuolen versehen; Entsprechendes gilt für das Weibchen, bei dem zusätzlich, im legereifen Zustand, stärkere Kondensation und Verkleinerung einsetzt.

Die Symbiontenform ist von der allgemeinen Umwelt abhängig:

„Passiver" Umweltwechsel: Die Symbionten verändern sich bei ändernder Umwelt: Buchner stellte bei Bockkäfern fest (l. c.: 139), „daß die Gestalt der Cerambycidensymbionten eine ziemlich labile ist und ihr lediglich durch die Bedingungen im Wirtsorganismus eine gewisse Konstanz aufgezwungen wird"; bei toten Bockkäfern oder auf künstlichen Nährböden treten „an Stelle der spitzen Tropfenform rundliche Gebilde". Insbesondere für die nährbodenabhängige Symbiontenveränderung gibt es zahlreiche Beispiele (l. c. 456, 605, 606 etc.).

„Aktiver" Umweltwechsel: Symbiontenveränderung bei Wanderung in verschiedene Organe: So findet man bei Coleoptera-Curculionidae „im Eiplasma und bei der Infektion typische Stäbchen, in den Malpighischen Gefäßen angelangt, bilden sie eine Gallerthülle und verlängern sich in S-förmige oder aufgeknäuelte Fädchen" (l. c.: 172 und als weiteres Beispiel großer Variation: Coleoptera-Chrysomelidae (*Donacia*) l. c.: 608).

Bei Mallophaga findet man unterschiedliche Färbbarkeit bei bakteriellen Symbionten in den Ovarialampullen, nach Verlassen der Ampullen und bei Eintritt in die Eizelle. Ähnliches gilt für Rhynchophthiren (l. c.: 444) und andere Gruppen.

Schließlich tritt eine gegenseitige Beeinflussung der Symbionten auf, wenn mehrere Sorten gemeinsam in einem Organ vorkommen.

Die Ausbildung von Bakterien-Infektionsformen kommt nicht nur bei Hemipteren vor:

Auch bei Dipteren (Trypetidae) (l. c.: 118), Coleoptera (*Nosodendron* l. c.: 191; Chrysomelidae l. c.: 153, 154; Silvaniidae l. c.: 177; Lyctidae l. c.: 184), bei Anoplura (l. c.: 435), bei Mallophaga (l. c.: 443) und anderen gibt es bakterielle spezialisierte Übertragungsformen.

Auch Hefen bilden Infektionsformen aus:

Nicht nur bei Bakterien, sondern auch bei Hefen werden Infektionsformen gebildet, die von den normalen Mycetombewohnern abweichen. Beispiele: Coccina-Diaspidae (*Chionaspis*, l. c.: 217, 218, Abb. 100), Coleoptera-Cerambycidae (l. c.: 137). In manchen Fällen kommt es zur Sporenbildung: Bei Coleoptera-Cerambycidae füllen sich „die der Übertragung dienenden Räume der Imago mit sehr charakteristischen Sporen" (l. c.: 138).

V. Zusammenfassung über die Aussagekraft der a-Symbiose

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß die bei den a-Organen auftretenden Besonderheiten (Veränderungen des Mycetoms, Bildung von veränderten Übertragungsformen, Symbiontenwanderung aus dem Mycetom ins Ovar) in vielen verschiedenen Insekten-Gruppen von einem veränderten Chemismus der Symbiontenumwelt bewirkt werden, so daß die entstehenden Bildungen bzw. Vorgänge als Konvergenzen bezeichnet werden müssen. Daher dürfen mit diesen Merkmalen (Veränderungen in den a-Organen) keine phylogenetischen Beziehungen der Hemiptera-Teilgruppen begründet werden. Dies schließt jedoch nicht aus, daß die a-Organ-Symbionten selbst eine phylogenetische Aussage ermöglichen. Diese Frage wird im folgenden Kapitel erörtert.

VI. Die a-Symbionten, die symbiontische Grundausstattung der Hemiptera?

Innerhalb aller 10 Teilgruppen (s. Kapitel VIIb) der Hemiptera kommen bakterielle, in Mycetomen lokalisierte Symbionten vor, die über den Ovarfollikel ins Ei einwandern; in mehreren Hemiptera-Gruppen sind besondere, den Symbionten umhüllende Gallertkugeln nachgewiesen (s. u.).

Es stellt sich die Frage, ob diese innerhalb aller Hemiptera-Teilgruppen (aber nicht bei allen ihren Mitgliedern) vorkommende Symbiose („a-Symbiose") die sym-

biontische Grundausstattung der Hemiptera repräsentiert oder ob diese mehrmals innerhalb der Hemiptera entstand.

Im ersten Fall (monophyletische Entstehung in der S t a m m gruppe der Hemiptera) wäre die symbiontische Mannigfaltigkeit der verschiedenen Hemiptera-Teilgruppen als Ergänzung, Reduktion und Veränderung der ursprünglichen a-Symbiose aufzufassen, im zweiten Fall müßte die a-Symbiose an zahlreichen Stellen jeweils i n n e r h a l b von Hemiptera-T e i l gruppen entstanden sein.

Zur Entscheidung dieser Frage stellen sich folgende Probleme:

a) Kann bakteriologisch gesichert werden, daß die Symbionten der „a-Organe" der verschiedenen Gruppen tatsächlich artidentisch sind (bzw., wenn es verschiedene Arten sind, daß diese auf eine gemeinsame Wurzel zurückgehen)?
b) Kann aus der Anatomie oder Ontogenie der Mycetome die Identität gesichert werden?
c) Kann aus der gemeinsamen Übertragungsweise (Ovarialinfektion, Eiinfektion) auf einmalige Entstehung dieses Symbiosetyps geschlossen werden?
d) Kann physiologisch begründet werden, daß das Fehlen von a-Symbiose bei zahlreichen Teilgruppen der Hemiptera auf V e r l u s t beruht?
e) Kann aus der Verteilung der a-Symbiose-besitzenden Formen im Stammbaum entschieden werden, ob der Besitz des a-Symbionten primär oder sekundär ist?

Zu a: Berücksichtigt man die im Kapitel IV angedeutete enorme umweltabhängige Variation der Symbionten, so erscheint einem Nicht-Bakteriologen der Nachweis der Artidentität in den verschiedenen Gruppen kaum möglich. Doch scheinen die bei Auchenorrhyncha gefundenen a-Symbionten (alle?) eine Besonderheit aufzuweisen: Im Lebendzustand (in isotonischer Lösung isoliert) ist der Symbiont von einer 5—12 μ messenden gallertigen Kugelhülle (Müller 1951: 160, 161, Abb. 8) umschlossen. Bei Peloridiidae wurde diese Eigenschaft noch nicht nachgewiesen (Müller 1951: 155, Buchner 1953: 295), da bisher erst fixiertes Material untersucht ist. Bemerkenswert ist, daß nach Müller (1951: 166) auch der Sternorrhyncha-Hauptsymbiont „als eine Entwicklungsform des a-Symbionten anzusehen ist, denn es konnten von Toth bei Aphiden und Resühr bei Cocciden unter besonderen Bedingungen die charakteristischen Kugelhüllen nachgewiesen werden". Die Feststellung „unter besonderen Bedingungen" zieht die Frage nach sich, ob vielleicht alle „a-Symbiosen" der Hemiptera und vielleicht auch bakterielle Symbionten anderer Gruppen bei entsprechender Behandlung diese Besonderheit aufweisen, d. h. ob auch diese Besonderheit umweltbedingte Konvergenz zeigt. Die Aussagekraft dieses Merkmals ist also ungeklärt. Möglicherweise kann es aber (wenn es auch bei Peloridiidae und Heteroptera vorkommend, bei Nicht-Hemipteren aber als nicht erzeugbar nachgewiesen wird) die Identität der Hemiptera-„a-Symbiose" und damit die Monophylie der Hemiptera-„a-Symbiose" aufzeigen.

Zu b: Die Identität des „a-Organs" in den verschiedenen Hemiptera-Gruppen kann nicht mit dem Mycetombau gesichert werden, da dessen Variation i n n e r h a l b vieler T e i l gruppen so groß ist wie die G e s a m t variation der Hemiptera: paarig/unpaar, kugelig/zerklüftet, mit zelliger oder syncytialer Wand. Das Wandepithel ist bei Auchenorrhyncha in der Regel kubisch, bei Peloridiidae stark abgeplattet (Buchner 1953: 295: für Auchenorrhyncha-Fulgoroidea „etwas ungewöhnlich"), ebenso bei Heteroptera (l. c.: 207, 209), doch auch z. B. bei Psyllina

(l. c.: 286) und Aphidina (l. c.: 250), und auch als Ausnahme innerhalb der Auchenorrhyncha-Fulgoroidea (*Stenocranus*) (MÜLLER 1951: 161).

Auch die Entwicklungsweise der Mycetome ergibt keinen Hinweis auf Verwandtschaftszusammenhänge innerhalb der Hemiptera. Nach BUCHNER (1953: 209) entwickeln sich „die *Ischnodemus*-Mycetome (phytophage Heteroptera) ganz ähnlich wie die von *Cimex lectularius* und zahlreichen Homopteren".

Zu c: Die Einwanderung von Symbionten in Ovarfollikel und die von hier aus erfolgende Infektion des Eies ist keine Eigenheit der Hemiptera (oder gar von Teilgruppen): Auch Schaben (BUCHNER 1953: 447), Termiten (l. c.: 458), Käfer (verschiedenste Familien: l. c.: 143, 167, 173, 174, 177, 184, 188, 191), Mallophaga (l. c.: 440), Rhynchophthira (l. c.: 444) und vielleicht auch Diptera (Ceratopogonidae, l. c.: 190) weisen diese Übertragungsweise auf.

Bei Hemiptera werden nicht nur die a-Symbionten, sondern auch die übrigen Symbiontentypen über den Ovarfollikel ins Ei übertragen. Die Übertragungsweise ist also ebenfalls als Charakteristikum der „a-Symbiose" und als Nachweis von deren Monophylie ungeeignet.

Zu d: Von Typhlocybidae unter den Auchenorrhyncha und von Phylloxeridae unter den Aphidina (Sternorrhyncha) ist bekannt, daß sie symbiontenlos sind und daß dies mit der Aufnahme von Zellsaft statt Siebröhrensaft in Zusammenhang steht (BUCHNER l. c.: 665, KUNKEL 1967); es ist wahrscheinlich gemacht, daß das Fehlen von Symbionten Verlust darstellt.

Manche Symbionten verdrängen sich gegenseitig, wie z. B. die t- und H-Symbionten (BUCHNER 1953: 663). Am Beispiel der Cicadellide *Thamnotettix* (l. c.: 665) kann die Reduktion der Zahl der Symbiosetypen und die sekundäre Entstehung monosymbionter Formen (mit ausschließlich a-Symbiose) erkannt werden.

Zu e: Nach MÜLLER (1951: 160, bzw. 1949) wurde der a-Symbiont bei 247 der 370 geprüften Arten (67 %) aufgefunden. Die Formen, denen er fehlt, werden jeweils als hochentwickelte Endformen verschiedener Stammbaumäste angesehen (cf. MÜLLER 1962, Abb. 1). Bei ihnen wird der a-Symbiont durch Hefen verdrängt.

Wenn als erwiesen gelten kann, daß die a-Symbiose besitzenden Formen jeweils die im Ganzen relativ ursprünglichen Formen jeder Gruppe sind und diese a-Symbionten an der Basis aller Teilgruppen vorkommen (wie MÜLLER 1962, Abb. 1 dies darstellt), so ist es recht wahrscheinlich, daß die a-Symbionten ursprünglich allen Auchenorrhyncha zukommen.

Da sie auch den Peloridiidae und primär den Sternorrhyncha zukommen und die mycetombesitzenden Heteroptera ebenfalls entsprechende Symbionten aufweisen, ist es naheliegend, die a-Symbiose als Grundausstattung der Hemiptera anzusehen. (Die Identität der Symbionten — oder, wenn es verschiedene Arten sind, deren Rückführung auf einen gemeinsamen Ursprung — muß aber noch erwiesen werden.)

VII. Sind die Heteroptera primär oder sekundär phytophag?

Wenn die a-Symbiose den Hemiptera primär zukommt, so bedeutet das, daß auch die Heteroptera primär phytophag sind. Dies steht einer weitverbreiteten Meinung entgegen. Im folgenden sollen die Argumente gegeneinander abgewogen werden.

a) Argumente für die primär räuberische Ernährungsweise der Heteroptera

Buchner (1953: 651) geht davon aus, daß „die Hemipteren (!) ursprünglich alle karnivor waren". Diese Vorstellung scheint mir nicht zwingend begründet. Die Punkte seiner Beweisführung sind ebensogut in der Gegenrichtung interpretierbar: „Ausgesprochene Räuber . . . (sind) symbiontenfrei geblieben" — . . . sind symbiontenfrei geworden (cf. Typhlocybidae bzw. Phylloxeridae, die in Zusammenhang mit der vollwertigen (vielseitigen) Nahrung symbiontenfrei wurden). Daß normalerweise räuberisch lebende Formen im Notfall an Pflanzen saugen, und überwiegend pflanzenfressende Formen auch tierische Nahrung zu sich nehmen, zeigt n i c h t „mit aller Deutlichkeit, daß hier die Anpassung an strenge Phytophagie noch durchaus im Fluß ist . . .", sondern kann ebenso eine konvergente Annäherung an räuberische Lebensweise aufzeigen.

Die Vorstellung von der primär räuberischen Lebensweise der Heteroptera mag verschiedene Gründe haben, die mir aber alle nicht beweiskräftig scheinen. Nach Weber (1930: 157) soll sie auf die Handlirsch'sche Deutung des permischen Fossils *Eugereon* zurückgehen. *Eugereon* kann aber die Ernährungsweise der Hemipteren nicht beweisen, weil das Fossil zu den Palaeodictyoptera gehört. Weiterhin mag die Tatsache, daß sowohl unter den Land- wie Wasserwanzen Räuber vorkommen, zu dieser Einstellung geführt haben — doch gibt es schließlich in beiden Gruppen auch Pflanzensauger. (Möglicherweise lassen auch unangenehme menschliche Erfahrungen mit solchen Wanzen, die Warmblütlerblut saugen, diese als „Typus der Wanzen" und ihre Ernährungsweise als „typisch" erscheinen; doch gab es natürlich zur Entstehungszeit der Wanzen keine Warmblütler).

Das generelle Fehlen von Filterkammern bei Heteroptera und deren häufiges Auftreten unter den „Homoptera" könnte in einem typologischen Sinne als Argument gegen die primäre Phytophagie angeführt werden, indem man eine Entwicklungsrichtung „fehlend — vorhanden" postuliert. Dies wäre aber nicht beweiskräftig, da Filterkammern mehrfach konvergent entstandene Bildungen einzelner Untergruppen niederen Ranges darstellen (Schlee 1969c: 12).

b) A r g u m e n t e f ü r d i e p r i m ä r e P h y t o p h a g i e d e r H e t e r o p t e r a

Betrachtet man die Verwandtschaftsverhältnisse der Hemiptera und ihrer nähesten Verwandten, so ergibt sich ein Hinweis auf den primären Charakter der Phytophagie der Heteroptera:

Sämtliche Mitglieder der Hemiptera-Teilgruppen Coccina, Aphidina, Aleyrodina, Psyllina, Cercopoidea, Cicadelloidea, Cicadoidea, Fulgoroidea und Peloridiidae sind Pflanzensauger; unter den Heteroptera gibt es in sehr zahlreichen Teilgruppen Pflanzensauger, und auch alle Mitglieder der Schwestergruppe der Hemiptera, der Thysanoptera sind Pflanzensauger. Das Pflanzensaugen ist also eine Ernährungsweise, die offenbar schon der Stammgruppe der Thysanoptera + Hemiptera zukam und in allen ihren später entstandenen Teilgruppen mit Ausnahme einzelner Vertreter zahlreicher Familien der Heteroptera b e i b e h a l t e n wurde. Möglicherweise gilt dies schon für die Stammgruppe der Psocodea + Thysanoptera + Hemiptera, wobei alle Psocoptera pflanzliche Nahrung zu sich nehmen und die Phthiraptera zu tierischen Parasiten wurden — entsprechend den räuberischen Teilgruppen der Heteroptera.

Daß weder die Psocoptera noch die Thysanoptera Symbionten enthalten (und diese auch bei manchen phytophagen Wanzen, Corixidae, fehlen), kann leicht darauf

zurückgeführt werden, daß sie den gesamten Inhalt angestochener Pflanzenzellen saugen, nicht den wenig gehaltvollen Saft der Gefäße. Ein Modell hierfür geben die Typhlocybidae bzw. die Phylloxeridae, die als Ausnahmen innerhalb der Zikaden bzw. Blattläuse den gesamten Inhalt normaler Zellen aussaugen und die symbiontenlos sind, während die übrigen die Leitungsbahnen anstechen und Symbionten besitzen (ausführliche Darstellung bei KUNKEL 1967).

c) Schlußfolgerung

Bereits im Perm lassen sich Teilgruppen der Sternorrhyncha und Teilgruppen der Auchenorrhyncha nachweisen (BEKKER-MIGDISOVA 1962, cf. SCHLEE 1969e). Schon allein aus diesen Fakten ist zu schließen, daß die Aufspaltung der Hemiptera-Stammgruppe und damit die Entstehung der Heteroptera vorher, d. h. wahrscheinlich im Karbon erfolgte.

In dieser Zeit standen als Nahrungsquellen für landlebende Tiere (Insekten) zahlreiche Arten von Pflanzen verschiedener Gruppen (über 3000 Arten sind beschrieben) und Insekten (über 1300 Arten aus 90 Familien sind bekannt) zur Verfügung. (Außerdem gab es Landschnecken und festgepanzerte Landwirbeltiere). Vom Nahrungsangebot her zu schließen, können sich die Wanzen ebensogut von Pflanzen wie von Tieren (Insekten) ernährt haben.

Die mir bekannten Argumente zugunsten primär räuberischer Lebensweise der Heteroptera sind nicht zwingend. Demgegenüber scheint mir die Stellung der Heteroptera (und Hemiptera) im System der Insekten für primäre Phytophagie zu sprechen. Mit dem (bakteriologisch, z. B. mit Hilfe der Gallertkugelhülle noch zu liefernden) Nachweis der Identität der a-Symbionten der verschiedenen Hemiptera-Teilgruppen wäre die primäre Phytophagie der Hemiptera und damit der Heteroptera beweisbar.

Es ist gut vorstellbar, daß die heute bei Heteroptera vorliegende symbiontische Mannigfaltigkeit das Ergebnis einer Entwicklung ist, während der zu der symbiontischen Grundausstattung der primär phytophagen Hemiptera („a-Symbiose"?) weitere Symbiosetypen hinzugefügt wurden bzw. die Symbiose abgebaut wurde. Die zusätzlichen Symbiosen können im Zusammenhang mit der immer vielgestaltiger werdenden Pflanzenwelt, d. h. sich differenzierender Ernährungsgrundlage gedeutet werden, der Verlust der Symbiose mit der Verwendung vollwertiger Nahrung (gehaltvoller Zellsaft bzw. tierischer Körpersäfte). Für beide Entwicklungsrichtungen sind Modelle innerhalb der pflanzensaugenden Homoptera bekannt.

VIII. Konvergenzhäufigkeit bei der Endosymbiose

Wie erwähnt, besteht ein Haupthindernis besonders der nichtmorphologischen Untersuchung in der Schwierigkeit, den Merkmalscharakter zu erkennen, d. h. Plesiomorphien, Synapomorphien und Konvergenz (einschließlich Parallelismen) zu unterscheiden.

Der erste Schritt bei der Suche nach den für phylogenetische Aussagen wichtigen Synapomorphien besteht in der Suche nach „strukturreichen Besonderheiten". Um den Nachweis einer Synapomorphie (d. h. eines gemeinsamen, nicht auf Konvergenz beruhenden abgeleiteten Merkmals zweier oder mehrerer Gruppen) zu erbringen, muß zunächst die Homologie und die Identität des Merkmals in diesen Gruppen gesichert sein, und es muß die Möglichkeit der Konvergenz ausgeschlossen werden. Beides ist bei nichtmorphologischen Merkmalen, einschließlich der Symbiose, sehr

schwierig. Außer der ungeheuren Variationsbreite aller Symbiose-Elemente innerhalb der Gruppen lassen sich sehr viele Veränderungen als Konvergenzen nachweisen; das gilt selbst für strukturreiche Merkmale. Die Form der Symbionten und Mycetome läßt sich für die Sicherung von Synapomorphien kaum verwenden (s. o.) und selbst für so kompliziert erscheinende Strukturen wie die „a-Organe" und für so differenziert erscheinende Übertragungsweisen wie der Übertritt aus Mycetomen in Ovarumhüllung und Einwanderung in die Eizelle ist Konvergenz erwiesen (da es bei verschiedensten Insekten vorkommt). Auch eine Reihe anderer besonderer Differenzierungen muß als Konvergenz bewertet werden:

Als Besonderheit kann an einem Eipol durch Rückzug des Plasmas eine „Empfangsgrube" gebildet werden, in der sich zunächst die Symbionten ansammeln, ehe sie vom Ei umwachsen werden. Dies geschieht bei mehreren Coccina-Familien (BUCHNER 1953: 213, 221—222, 234), bei Aleyrodina (l. c.: 281) und auch bei Mallophaga (l. c.: 442).

Das Ei kann auch eine zapfenförmige Erweiterung ausbilden, in welche die Symbionten einwandern: bei Psyllina und bei Aphidina-Wintereiern (l. c.: 288—289).

Während die Symbionten im allgemeinen das Mycetom verlassen und sie selbst das Ovar und das Ei besiedeln, können in manchen Fällen ganze Mycetocyten aktiv in die Eiröhren eindringen: Aleyrodina (l. c.: 281), Coccina-Diaspidae (*Aspidiotus* als Abweichung von den anderen Diaspidae; l. c.: 218), sowie Mallophaga l. c.: 442).

Im Ovar können als Besonderheit „Filialmycetome" eingerichtet werden: Heteroptera (*Nysius*, SCHNEIDER 1940); Fulgoromorpha (BUCHNER 1953: 348, 571; Abb. 197); Coccina (*Margarodes*, *Marchalina*; l. c.: 569, 570).

Mycetomsymbiose und Darmsymbiose kann innerhalb einer Gruppe vorkommen: Heteroptera, Auchenorrhyncha (bei Euscelidae und Membracidae als Ausnahme; l. c.: 303); Coccina (Coelostomatidae; l. c.: 248); Käfer (z. B. innerhalb der Familie Curculionidae).

Wegen dieser Konvergenzhäufigkeit in Verbindung mit enormer Variationsbreite innerhalb jeder Gruppe und umweltbedingter Modifikation vieler Merkmale ist der Nachweis des synapomorphen Charakters eines symbiontischen Merkmals nur äußerst selten möglich.

IX. Die Aussagekraft der Symbiose-Ergebnisse für die Phylogenie der Hemiptera

Die eingangs geäußerte Bemerkung, die Symbiosebefunde seien bisher nur typologisch gedeutet worden, mag überrascht haben, da die Symbioseforscher ihre Interpretation häufig „phylogenetisch" nennen. Für die früheren Arbeiten (auch MÜLLER 1951, BUCHNER 1953) mag die phylogenetische Beweisführung im Sinne „Übereinstimmung = Verwandtschaftsindiz" bzw. „übereinstimmender Ursprungszustand homologer Merkmale = nahe Verwandtschaft" einsehbar sein. Heute müssen aber die phylogenetischen Ergebnisse der auf HENNIG (1950, 1957, 1966 etc.) zurückgehenden Methode standhalten: nur synapomorphe Merkmale (d. h. gemeinsam abgeleitete homologe Merkmale, für die eine konvergente Entstehung ausgeschlossen werden kann) beweisen die näheste Verwandtschaft zweier Taxa.

Hier sollen noch einige Beispiele aufgeführt werden, welche methodisch bedingte Fehlschlüsse der Typologie der Symbioseforscher darstellen:

a) Die systematische Stellung der Peloridiidae

Die Peloridiidae wurden zu den Auchenorrhyncha-Fulgoromorpha gestellt, weil ein „Infektionshügel" des a-Organs vorkommt und dieser nicht nach außen vorragt.

Es blieb unberücksichtigt, daß die Bildung der Infektionszone lediglich konvergent als Kontaktmetamorphose ausgelöst wird, so daß die Verwendung dieses Merkmals von vornherein für phylogenetische Schlußfolgerungen nicht zulässig ist (Konvergenz). Außerdem liegt nicht einmal eine einsehbare Typologie vor: Weder bei Fulgoromorpha ist die Ausbildung des Infektionshügels immer einheitlich versenkt („in der Regel mehr eingesenkt", BUCHNER 1953: 305) noch ist er bei Cicadomorpha immer einheitlich vorragend („zumeist mehr oder weniger starke Vorwölbungen, unter Umständen sogar höchst auffällige, scharf abgesetzte Anhänge", l. c.: 305), so daß man auf „Übergangsformen" zwischen den „Typen" stoßen muß, welche die Typengliederung illusorisch machen (graduelle Unterschiede). Vor allem aber besteht die Infektionsformen-Bildungszone bei Peloridiidae aus vergrößerten plasmareichen Mycetocyten, in denen vergrößerte Infektionsformen gebildet werden (MÜLLER 1951: 158 und Abb. 7); bei Auchenorrhyncha, sowohl Fulgoromorpha als auch Cicadomorpha, bestehen aber die Infektionszonen aus stark verkleinerten Zellen, welche kleinere Infektionsformen bilden (BUCHNER 1953: Abb. 163, 168, 170, 191, Text S. 305, 306, 339).

Es ist also überhaupt keine charakteristische Gemeinsamkeit der a-Symbiose zwischen Peloridiidae und Auchenorrhyncha oder gar deren Teilgruppe Fulgoromorpha nachgewiesen, die über die Tatsache „Ausbildung von Übertragungsformen" hinausgeht (und diese ist konvergent, siehe Kapitel C IV). Die von MÜLLER und BUCHNER in diesem Fall angewandte Typologie ist nicht einsehbar; nach dieser Typologie wäre es mindestens ebenso gerechtfertigt, die Sternorrhyncha-Coccina-Teilgruppe Margarodidae mit den Peloridiidae zusammenzuschließen! (Beide weisen eine aus vergrößerten Mycetocyten bestehende, nicht vorragende Infektionszone an der Kontaktstelle mit dem Ovar auf, l. c.: 246).

b) Die „Übereinstimmung" zwischen morphologischem und endosymbiontischem System der Familie Delphacidae

Als Beispiel für eine besonders gelungene Zusammenarbeit zwischen morphologischer Systematik im Sinne der „dynamischen Taxonomie" von WAGNER und der phylogenetischen Deutung der Endosymbiose durch MÜLLER wird der Stammbaum der Auchenorrhyncha-Fulgoromorpha-Familie Delphacidae erachtet (MÜLLER 1962: 206 bis 208, und Abb. 2).

Es wird im folgenden gezeigt, daß die Symbioseergebnisse den „morphologischen" Stammbaum nicht beweisen: Sie rechtfertigen weder dessen „anagenetische" Komponente noch dessen „cladogenetische", denn der Erwerb bzw. Verlust je eines Symbionten (q_1, q_2, p, q, r, f, H bzw. a) gibt keine Auskunft über die „Evolutionshöhe", und vor allem sind die Stellen der Abzweigung, d. h. der Verwandtschaftsgrad der Gruppen überhaupt nicht bewiesen.

Der ursprüngliche Stammbaum (s. Abb. 1 nach MÜLLER 1962, Abb. 2) kann übersichtlicher in der Art der Abb. 2 gezeichnet werden. Der Besitz der Symbionten a + x liefert weder ein Argument für die Trennung Cixiidae — Delphacidae noch für die Abspaltung der einzelnen Delphacidae-Unterfamilien. In Abb. 2 sind die Stellen durch Pfeile markiert, an denen die entscheidende Begründung für den Stammbaum

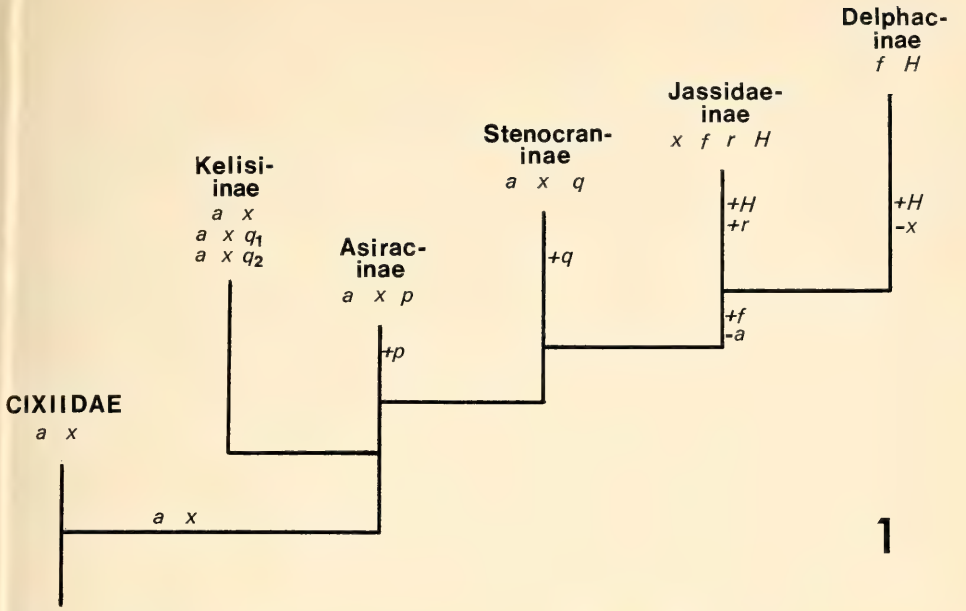


Abb. 1. Stammbaum der Zikadenfamilien Cixiidae und der Delphacidae-Unterfamilien, morphologisch erarbeitet von WAGNER, symbiontisch ergänzt von MÜLLER. (Nach MÜLLER 1962, Abb. 2).

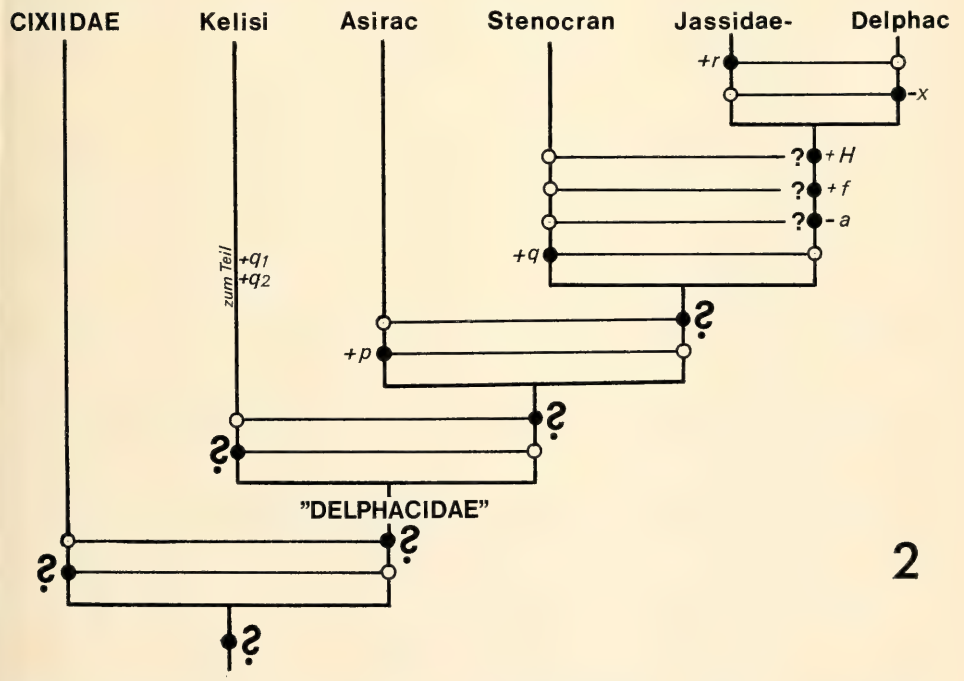


Abb. 2. Derselbe Stammbaum in Art eines Synapomorphieschemas dargestellt; Fragezeichen bezeichnen die fehlenden Beweise für die behaupteten Verwandtschaftsbeziehungen.

(Cladistics) fehlt: Es sind praktisch alle Stammbaumpunkte, an denen die Zusammengehörigkeit von Teilgruppen nachgewiesen werden müßte!

Lediglich für den Zusammenschluß der Jassidaeinae und Delphacinae scheinen mehrere gemeinsame Besonderheiten zu sprechen. Es handelt sich aber um das zusätzliche Auftreten der Symbionten H und t, die auch in allen anderen Familien der Fulgoromorpha vorkommen (Müller 1962, Abb. 1), bzw. den Verlust des a-Symbionten, der bei 36% aller untersuchten Auchenorrhyncha bekannt ist (Müller 1962: 192), so daß diese drei Merkmale nicht als Synapomorphie erwiesen sind (Konvergenz).

Die wirkliche Aussage dieser Symbiontenergebnisse ist in Abb. 3 dargestellt: Lediglich einige Unterfamilien (Asiracinae, Stenocraninae, Jassidaeinae und Delphacinae) sind durch einen neuerworbenen Symbionten (bzw. Verlust von x) charakterisiert. Auch das gilt nur, wenn der jeweilige neue Symbiont in allen Vertretern der Unterfamilie nachgewiesen ist, und sonst nirgends vorkommt.

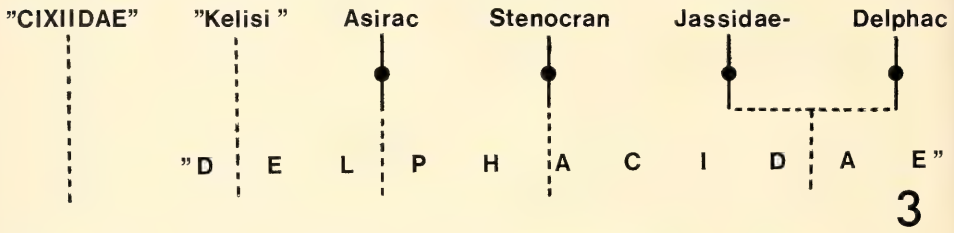


Abb. 3. Die wirkliche Aussage der Symbiontenbefunde der Abb. 1 für die Aufstellung eines Stammbaums der Delphacidae-Unterfamilien und Cixiidae: Nur ein Teil der Taxa ist charakterisiert (d. h. ihre Monophylie bewiesen); die Verwandtschaftsverhältnisse zwischen diesen Taxa (einschließlich der Zusammengehörigkeit der Delphacidae) sind symbiontisch unbewiesen.

Dagegen sind die meisten Teile des Stammbaums unbewiesen:

Die Unterfamilie Kelisiinae ist nicht definiert: in ihr fehlen zum Teil symbiontische Neuerungen, zum Teil tritt der Symbiont q_1 auf, zum Teil der Symbiont q_2.

Die Arten der Kelisiinae, die weder q_1 noch q_2 aufweisen, enthalten nur a + x, ebenso wie die Cixiidae, und es ist symbiontisch nicht begründet, warum sie nicht in diese andere Familie gestellt werden.

Die Cixiidae sind nicht definiert (sie weisen nur die Symbiontenkombination a + x auf, die allen Fulgoromorpha-Teilgruppen zukommt).

Ferner ist symbiontisch nicht begründet, warum die Cixiidae und die Delphacidae überhaupt nahe verwandt sein sollten (a + x gilt für alle Fulgoromorpha! — Müller 1962, Abb. 1).

Weiterhin fehlt jede Begründung für die Verzweigungsfolge des Stammbaums, d. h. für den Verwandtschaftsgrad der Delphacidae-Unterfamilien untereinander.

c) Der symbiontisch begründete „Stammbaum der Zikaden"

Schließlich sei noch auf den bei Buchner (1953: 664) angegebenen, von Müller stammenden „hypothetischen Stammbaum der Zikaden" eingegangen. Dieser Stammbaum erscheint mir nicht nur „hypothetisch", sondern völlig unbegründet.

So zweigt von dem „Urzustand" mit alleiniger a-Symbiose ein Ast ab, der direkt und alleinig zu den Cercopoidea („Cercopides") führt; als Begründung dient

ausschließlich der Besitz der Symbionten a + B_1 (die bei 12 Cercopidae gefunden wurden).

Dieselben Symbiosen a + B_1 finden sich aber auch in anderen Ästen des „Stammbaums": Einmal sollen sie den Ast der Cicadoidea („Cicadides") rechtfertigen, da die Kombination bei 4 Cicadidae gefunden wurde. „a + B_1" ist also einerseits „Begründung" für Cicadoidea und andererseits für Cercopoidea! (Dasselbe gilt für „a + B_1 + B_2"). Ferner findet man a + B_1 in einem der Cicadelloidea-Äste (gefunden an einer Cicadellidae-Art) sowie — in Kombination mit zusätzlichen Symbionten — an mehreren anderen Cicadelloidea-Ästen (und belegt mit Cicadelliden- und Membraciden-Arten). a + B_1 findet sich aber, mit weiteren Symbionten, auch in einem Zweig der Fulgoromorpha (belegt mit verschiedensten Familien). B_1 alleine taucht schließlich am letzten Ende einer weiteren Verzweigung des Fulgoromorpha-Teils aus B_1-losen Vorstufen auf.

Die Symbiosen a + H (nachgewiesen an 8 Cicadidae) sollen den „Urzustand" („Procicadina") für die Fulgoromorpha („Profulgorides") und die „Projassides", nämlich die Cicadomorpha-Teilgruppen Cicadelloidea und Cicadoidea darstellen, während die Cercopoidea direkt vom Zustand der Peloridiidae abgeleitet werden.

Ferner fällt noch auf, daß in diesem Stammbaumentwurf der Symbiont H an der Basis aller Auchenorrhyncha (mit Ausnahme der Cercopoidea) steht, während die H-Symbiose in dem von Müller (1962, Abb. 1) gegebenen „hypothetischen Beziehungen zwischen der stammesgeschichtlichen Entfaltung der Zikaden und ihren Endosymbiosen" jeweils erst in den höchstentwickelten Vertretern der verschiedenen Teilgruppen (Familien) auftaucht.

Auch bei dem neueren Stammbaum (l. c.) sind die Familien und Überfamilien und ihre Verwandtschaftsbeziehungen symbiontisch nicht charakterisiert. Die Symbionten a + x sind z. B. an der Basis aller Fulgoromorpha zu finden, also als Grundausstattung der Fulgoromorpha deutbar. Die Familien Delphacidae, Cixiidae, Fulgoridae, Issidae und Flatidae sind symbiontisch aber durch nichts als getrennte Familien erkennbar. Parallel erfolgt in ihnen allen der Ersatz von a + x durch f + H. Daher kann keine Form mit der Symbiose a + x oder f + H oder x + f einer bestimmten Familie zugeordnet werden!

Der Symbiont H taucht sogar innerhalb der Cicadomorpha-Cicadelloidea und Cicadoidea auf. Außer, daß a + t offenbar als Grundausstattung der Cicadelloidea zu betrachten sind, läßt sich nur der parallele Ersatz von a + t zu a + H bzw. H ablesen. Keine der Cicadomorpha-Familien ist symbiontisch charakterisiert!

Der Verzweigungsmodus des Stammbaums von Müller (l. c.) ist durch nichts begründet, d. h. die Verwandtschaftsverhältnisse der Auchenorrhyncha-Familien und -Überfamilien sind symbiontisch völlig unbewiesen.

Es ist lediglich wahrscheinlich gemacht, daß der x-Symbiont zur Grundausstattung der Fulgoromorpha, und der t-Symbiont zu der der Cicadelloidea gehört.

D Diskussion der Eistrukturen

Die schon zitierte Ansicht von Cobben (1965: 62), daß die Micropyle-Strukturen der Eier für eine Zugehörigkeit der Peloridiidae zu den Homoptera-Cicadomorpha

(Cicadelloidea = „Jassoidea") sprächen, scheint mir nicht zwingend begründet. Analysiert man die „Ähnlichkeiten", so ergibt sich:

Die Zahl der Micropylen ist nicht nur bei Peloridiidae und „Jassoidea" hoch, sondern auch bei „allen Hauptgruppen" der Wanzen „parallellaufend" (l. c.: 40, 41; cf. Southwood 1956). Es handelt sich um Parallelismen („Anagenese" im Sinne von Wagner). Außerdem ist die Zahl selbst innerhalb der als „einheitlich gebaut" (l. c.: 33) bezeichneten Cicadellidae, Jassidae etc. von 1 bis 8 verschieden.

Die Lage der Micropylen gibt ebenfalls keinen eindeutigen Aufschluß. In beiden großen Teilgruppen der Auchenorrhyncha gibt es apikale Micropylen (Fulgoromorpha: Issidae, Dictyopharidae, Derbidae, Tettigometridae, Ricaniidae, Acanaloniidae, bzw. Cicadomorpha: Cercopidae, Aphrophoridae). In beiden Großgruppen gibt es subapikal liegende Micropylen (Fulgoromorpha: Cixiidae, Delphacidae bzw. Cicadomorpha: Cicadidae, Tibicinidae, Ledridae etc.). Innerhalb mancher Gruppen kommen subapikale Lage und weit zur Eimitte hin gelegene Micropylen vor, so auch innerhalb der Jassoidea (diese sind also auch in dieser Hinsicht keineswegs einheitlich).

Auch die Form der Micropylkanäle beweist nicht eine enge Zusammengehörigkeit von Peloridiidae und Jassidae, denn lange gebogene Micropylkanäle kommen nicht nur bei Peloridiidae, Cicadellidae, Deltocephalidae, Jassidae, sondern auch bei Ledridae, Cicadidae, Tibicinidae, Cercopidae, Aphrophoridae vor. Selbst unter Fulgoromorpha sind die Micropylen nicht immer nur als einfacher gerader Kanal ausgebildet, sondern zum Teil verlängert und gekrümmt (l. c., Abb. 37, 39).

Die Form der Eier variiert innerhalb der Gruppen auch stark, so daß diese keine Beweiskraft hat.

Insgesamt scheint mir auch der „Stammbaum der Eiphylogenese" (l. c., Abb. 84) nicht den unterlegten Homoptera-Stammbaum zu beweisen. So sind übereinstimmende Eitypen z. B. bei Delphacidae und Cicadidae (Arten Nr. 21 bzw. 35) eingetragen, ebenso bei Cicadidae und Jassoidea (Arten Nr. 33, 34 bzw. Nr. 41, 46, 54). Die im Text (l. c.: 33) als „einheitlich gebaut" bezeichneten Eier der Cicadellidae, Deltocephalidae, Jassidae, Typhlocybidae werden im Stammbaum als „Mosaikmuster, Arten 38—59" eingetragen und insgesamt zu den „Jassidoidea" gestellt.

Zusammenfassung: Zahl, Lage und Form der Micropylen und die Eiform variieren innerhalb zahlreicher Familien, so daß „ähnliche" Ausbildungen der Eistrukturen in verschieden entfernten Gruppen auftreten. Häufige Konvergenzen bzw. Parallelismen kommen nicht nur bei Zikaden, sondern auch bei Heteroptera (Southwood 1956) vor. Mit dem „Eityp" lassen sich weder „die Homoptera" charakterisieren, noch die Gruppierung der Auchenorrhyncha in Fulgoromorpha und Cicadomorpha nachweisen noch etwa die Zusammengehörigkeit einer Teilgruppe wie Cicadelloidea beweisen.

Es kann also nicht als erwiesen gelten, daß die Micropyle-Strukturen die Zugehörigkeit der Peloridiidae zu den Homoptera oder gar zu einer bestimmten Teilgruppe beweist.

E Begründung des Schwestergruppenverhältnisses der Heteroptera + Coleorrhyncha

Die Monophylie der Gesamtgruppe Heteropteroidea (Heteroptera + Coleorrhyncha) wird durch folgende Synapomorphien erwiesen (cf. Abb. 4).

Merkmal 1: Besonderheiten des Fühlers (S. 7).

Merkmal 2: Flügelmerkmal von WOOTTON (1965: „tracheal capture", d. h. Umleitung einer Analader über die Clavusfalte hinweg in eine Cubitalader).

Merkmal 3: Bauplan des Abdomens (S. 6)

Merkmal 4: Struktur des Analkegels (S. 3)

Merkmal 5: Ausbildung des Sklerits an der Aedeagusbasis (S. 5)

Daß die beiden Gruppen in einem Schwestergruppenverhältnis zueinander stehen, wird durch die Autapomorphien gezeigt:

Das Merkmal 6 (Vorhandensein einer Gula, prognathe Stellung der Mundwerkzeuge) kennzeichnet die Heteroptera, die Merkmale 7 und 8 (Vorhandensein von

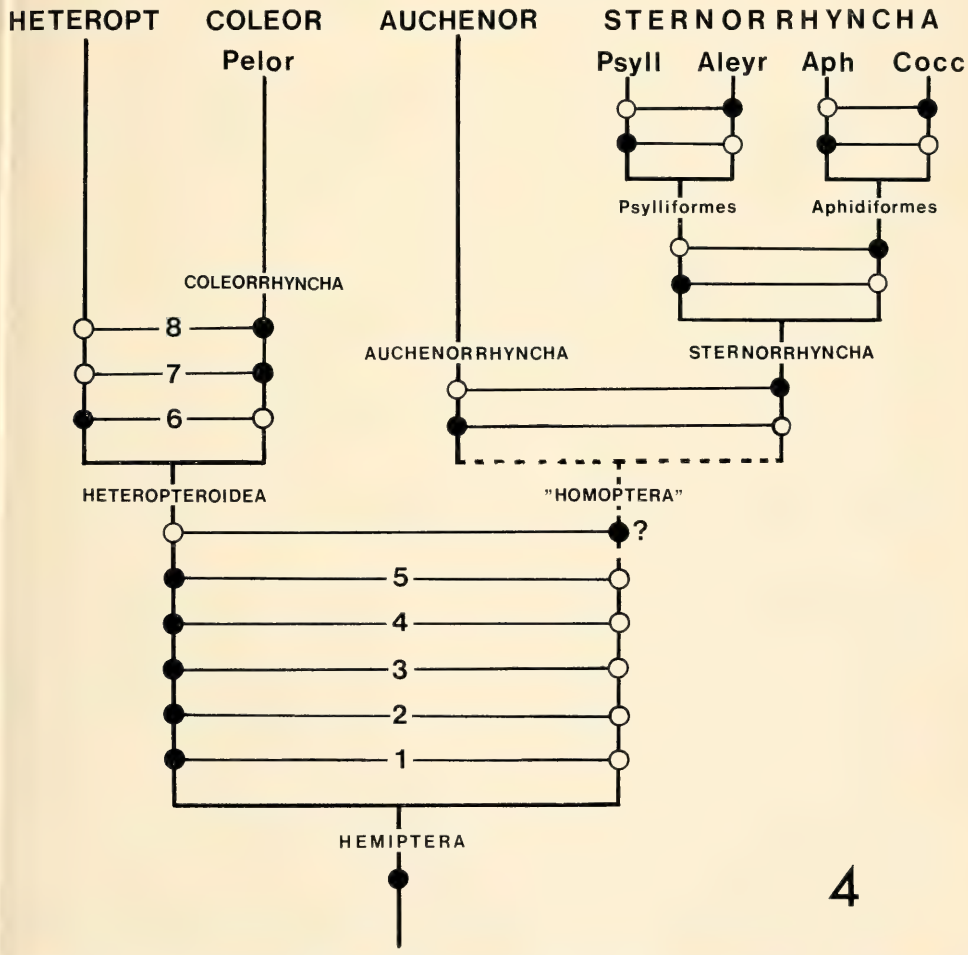


Abb. 4. Die Verwandtschaftsverhältnisse der Hemiptera, in Art eines HENNIG'schen Synapomorphieschemas dargestellt. Die Zahlen 1—8 sind auf S. 23 definiert, die unbezifferten Synapomorphien sind bei SCHLEE 1969 b, c, e behandelt. Die Monophylie der „Homoptera" ist noch unbewiesen.

propleuralen Antennenscheiden und Struktur der Frontalloben) sind abgeleitete Eigenheiten der Peloridiidae.

Die Stellung der Heteropteroidea im System der Hemiptera ist in Abb. 4 dargestellt, soweit die Verwandtschaftsbeziehungen der anderen Teilgruppen schon erwiesen sind.

Zusammenfassung

1. Die zu den Hemiptera gehörigen Coleorrhyncha (Peloridiidae) weisen übereinstimmende Merkmale mit Heteroptera und mit Homoptera auf. Ihre Verwandtschaftsverhältnisse wurden verschiedenartig gedeutet. Die bisherigen Ansichten werden diskutiert, und die Stellung der Coleorrhyncha im phylogenetischen System der Hemiptera wird hier mit Synapomorphien (sensu Hennig) begründet.
2. Die von Myers & China als „homopterous characters" angegebenen und später allgemein akzeptierten morphologischen Merkmale stellen keine Synapomorphien dar und beweisen also nicht enge Verwandtschaft zwischen Coleorrhyncha und Homoptera.
3. Die von Symbioseforschern vertretene Ansicht über die Zugehörigkeit der Peloridiidae zu einer Teilgruppe der Homoptera wird abgelehnt. Es wird gezeigt, daß die bisher als beweiskräftig erachteten Symbiosemerkmale keine Synapomorphien, sondern Konvergenzen darstellen (insbesondere wird die „a-Symbiose" diskutiert).
4. Es wird nachgewiesen, daß überdies keine wirkliche Übereinstimmung der a-Symbiose zwischen Peloridiidae und Auchenorrhyncha oder gar deren Teilgruppe Fulgoromorpha vorliegt, daß die bisherige Deutung also weder eine phylogenetische noch eine gute typologische Bewertung darstellt.
5. Die auf Symbiose begründeten „Stammbäume" der Auchenorrhyncha und der Delphacidae werden diskutiert und ihr Mangel an Synapomorphien aufgezeigt.
6. Es wird diskutiert, ob die a-Symbionten die symbiontische Grundausstattung der Hemiptera bilden.
7. Es werden Gründe für die primäre Phytophagie der Hemiptera und der Heteroptera angeführt und die Deutungen für das Fehlen von Endosymbiose bei einzelnen Hemiptera-Teilgruppen diskutiert.
8. Die Micropyle-Strukturen der Eier, mit deren Hilfe enge Beziehungen der Coleorrhyncha mit der Homoptera-Hauptgruppe Cicadomorpha (Teilgruppe Cicadelloidea) vermutet wurden, können nicht als beweiskräftig erachtet werden, da Konvergenzen und Parallelismen der Micropylestrukturen häufig sind, so daß weder die Homoptera noch einzelne Teilgruppen mit Hilfe dieser Strukturen gekennzeichnet sind.
9. Synapomorphien der Heteroptera + Coleorrhyncha lassen sich an Besonderheiten des Fühlers, des Flügels, der Abdominalsegmente, des Analkegels und eines Aedeagussklerites nachweisen.
10. Diese Synapomorphien erweisen die Coleorrhyncha (Peloridiidae) als nächste Verwandte der Heteroptera, mit denen sie ein Schwestergruppenverhältnis bilden. Die Gesamtgruppe ist monophyletisch und wird als „Heteropteroidea" bezeichnet. Ihre Stellung im phylogenetischen System der Hemiptera ist in Abb. 4 dargestellt.

Summary

1. Coleorrhyncha (Peloridiidae) exhibit common features with both Heteroptera and Homoptera. Their kinship relations were interpreted in different ways. The previous views are discussed. The Coleorrhyncha's position in the phylogenetic system of the Hemiptera is proved by synapomorphies (in the sense of HENNIG).
2. The features interpreted by MYERS & CHINA as „homopterous characters", which have been accepted later on, do not represent synapomorphies. Therefore, they do not prove the close relationship between Coleorrhyncha and Homoptera.
3. The opinion that Peloridiidae belong to a partial group of Homoptera is rejected. It is shown that the symbiontic features, upon which this view was based, are not synapomorphies but the following convergences:

   The characteristics of the „a-organs" are the results of a metamorphosis at the points of contact between mycetom and ovarium. The characteristic deviations occur not only in hemipterous groups but also in quite different insect groups, as soon as there is such a contact. Thus, these characters prove to be convergences.

   The same is true for the peculiarities of the „a-symbionts" such as the transformations of the symbionts and their migration towards the ovarium and the infection of the egg. These are not synapomorphies of Peloridiidae plus Homoptera-Auchenorrhyncha-Fulgoroidea, for this kind of egg infection is common to all types of symbionts localized in mycetoms (Hemiptera and other insect groups), and the transformation of the symbionts proves to be simply a reaction to various types of (chemical) alternation of the symbionts' environment. This transformation concerns bacteria as well as yeast symbionts, and occurs in Hemiptera and other insect groups.
4. Besides this, real uniformity of the „a-symbiosis" between Peloridiidae and Auchenorrhyncha or even its partial group Fulgoromorpha is proved to be wanting, thus the previous interpretation is neither a phylogenetic nor a good typological evaluation.
5. The „phylogenetic trees" of Auchenorrhyncha and Delphacidae respectively, based upon symbiosis, are discussed and their lack of synapomorphies is pointed out.
6. It is discussed whether the jelly-like envelope of the „a-symbionts" enables the proof of the identity of these symbionts in all hemipterous partial groups. The positive interpretation of this question would mean that the „a-symbionts" represent the Hemiptera's basic symbiosis.
7. Arguments are listed that suggest the Hemiptera and the Heteroptera are primarily phytophagous. The interpretations for the lack of endosymbioses in some partial groups of Hemiptera are discussed.
8. The micropyle structures of the eggs which were used as arguments for close relationships between Coleorrhyncha and the Homoptera-Cicadomorpha-Cicadelloidea must not be used as evidence, because convergences and parallelisms are frequent, and neither the Homoptera nor any partial groups may be characterized by these structures.
9. The monophyly of Heteroptera + Coleorrhyncha is proved by peculiarities of the antenna, wing, abdominal segments, anal cone and sclerite of the aedeagus.

10. These synapomorphies evidence the Coleorrhyncha (Peloridiidae) as the closest relatives of the Heteroptera, with whom they form a sister-group. The total group Heteroptera + Coleorrhyncha is monophyletic and is designated „Heteropteroidea". Its position within the phylogenetic system of the Hemiptera is shown in fig. 4.

Literatur

BERGROTH, E. (1924): A new genus of Peloridiidae (Hem.-Het.) from New Zealand. — Ent. Mo. Mag. 60, 178—181.

BREDDIN, G. (1897): Ergebnisse der Hamburger Megalhaensischen Sammelreise 2 (4), 10—13. Hamburg.

BRUNDIN, L. (1966): Transantarctic relationships and their significance, as evidenced by chironomid midges. With a monograph of the subfamilies Podonominae and Aphroteniinae, and the austral Heptagyiae. — Kungl. Svenska Vet. Akad. Handl. (4) 11, 1—472.

— (1968): Application of phylogenetic principles in systematics and evolutionary theory. — Nobel Symposium 4, 473—495.

BUCHNER, P. (1953): Endosymbiose der Tiere mit pflanzlichen Mikroorganismen. — 771 pp. Basel und Stuttgart.

CHINA, W. E. (1924): A new genus of Peloridiidae from Tasmania. — Ent. Mo. Mag. 60, 199—203.

— (1927): A subbrachypterous male of *Peloridium hammoniorum* Breddin (Heteroptera, Peloridiidae). — Ann. Mag. Nat. Hist. (9) 19, 622—625.

COBBEN, R. H. (1965): Das aero-mikropylare System der Homoptereneier und Evolutionstrends bei Zikadeneiern (Homoptera, Auchenorrhyncha). — Zool. Beiträge N.F. 11, 13—69.

EVANS, J. W. (1940/1941): The morphology of *Tettigarcta tomentosa* White. — Papers & Proc. Roy. Soc. Tasmania 1940, 35—49, 1941.

— (1963): The phylogeny of the Homoptera. — Ann. Rev. Ent. 8, 77—94.

HAGLUND, (1899): Svenska expeditionen till Magellansländerna 2 (9). Stockholm.

HELMSING, I. W. & W. E. CHINA (1937): On the biology and ecology of *Hemiodoecus veitchi* Hacker. — Ann. Mag. Nat. Hist. (10) 19, 473—489.

HENNIG, W. (1950): Grundzüge einer Theorie der phylogenetischen Systematik. 370 pp. Berlin.

— (1957): Systematik und Phylogenese. — Ber. Hundertjahrfeier dtsch. ent. Ges. Berlin, 50—71.

— (1966): Phylogenetic systematics. — Univ. Illinois Press, Urbana, Chicago, London. 263 pp.

KRAMER, S. (1950): The morphology and phylogeny of Auchenorrhynchous Homoptera (Insecta). — Illinois Biol. Monogr. 20, Nr. 4, 1—78.

KUNKEL, H. (1967): Systematische Übersicht über die Verteilung zweier Ernährungsformtypen bei den Sternorrhynchen (Rhynchota, Insecta). — Z. Angew. Zool. 54, 37—74.

MÜLLER, H. J. (1938/1939): Die intrazelluläre Symbiose bei *Cixius nervosus* und *Fulgora europaea* als Beispiele polysymbionter Zyklen. — Verh. Int. Kongr. Ent. Berlin, 877—894.

— (1949): Zur Systematik und Phylogenie der Zikaden-Endosymbiosen. — Biol. Zbl. 68, 343—368.

— (1951): Über die intrazellulare Symbiose der Peloridiide *Hemiodoecus fidelis* Evans (Homoptera Coleorrhyncha) und ihre Stellung unter den Homopterensymbiosen. — Zool. Anz. 146, 150—167.

— (1962): Neuere Vorstellungen über Verbreitung und Phylogenie der Endosymbiosen der Zikaden. — Z. Morph. Ökol. Tiere 51, 190—210.

MYERS, J. G. & W. E. CHINA (1929): Systematic position of the Peloridiidae as elucidated by a further study of the external anatomy of *Hemidoecus leai* China. — Ann. Mag. Nat. Hist. (10) 3, 282—294.

PESSON, P. (1951a): Homoptères, in: GRASSÉ, Traité de Zoologie 10, 1216—1462.

— (1951b): Thysanoptères, in: GRASSÉ, Traité de Zoologie, 10, 1805—1868.

POISSON, R. (1951): Hétéroptères, in: GRASSÉ, Traité de Zoologie 10, 1657—1804.

POISSON, R. & P. PESSON (1951): Hémiptéroides, Généralités, in: GRASSÉ, Traité de Zoologie 10, 1385—1390.

PRIESNER, H. (1926—1928/1963): Die Thysanopteren Europas. 755 pp. Wien/Amsterdam (Neudruck).

REMANE, A. (1967): Phylogenetische Methoden außerhalb der morphologischen Verwandtschaftsforschung (Parasitologie, Biochemie). — Zool. Anz. 179, 80—89.

RICHARDS, W. R. (1966): Systematics of fossil Aphids from Canadian Amber (Homoptera: Aphididae). — Can. Ent. 98, 746—760.

SCHLEE, D. (1969a): HENNIG's principles of phylogenetic systematics, an „intuitive, statistico-phenetic taxonomy"? A reply to Dr. COLLESS' paper „The phylogenetic fallacy". — Syst. Zool. 18, 127—134.

— (1969b): Sperma-Übertragung (und andere Merkmale in ihrer Bedeutung für das phylogenetische System der Sternorrhyncha. Phylogenetische Studien an Hemiptera I. Psylliformes (Psyllina + Aleyrodina) als monophyletische Gruppe. — Z. Morph. Tiere 64, 95—138.

— (1969c): Die Verwandtschaftsbeziehungen innerhalb der Sternorrhyncha aufgrund synapomorpher Merkmale. Phylogenetische Studien an Hemiptera II. Aphidiformes (Aphidina + Coccina) als monophyletische Gruppe. — Stuttg. Beitr. Naturk. Nr. 199, 1—19.

— (1969d): Bau und Funktion des Aedeagus bei Psyllina und deren Bedeutung für systematische und phylogenetische Untersuchungen (Insecta, Hemiptera). — Z. Morph. Tiere 64, 139—150.

— (1969e): Der Flügel von Sphaeraspis (Coccina), prinzipiell identisch mit Aphidina-Flügeln. Phylogenetische Studien an Hemiptera V: Synapomorphe Flügelmerkmale bei Aphidina und Coccina. — Stuttg. Beitr. Naturk. Nr. 211, 1—11.

SCHNEIDER, G. (1940): Beiträge zur Kenntnis der symbiontischen Einrichtungen der Heteropteren. — Z. Morph. Ökol. Tiere 36, 595—644.

SINGH-PRUTHI, H. (1925): The morphology of the male genitalia in Rhynchota. — Trans. ent. Soc. London 1925, 127—267.

SNODGRASS, R. E. (1935): Principles of insect morphology. 667 pp. New York and London.

SOUTHWOOD, T. R. E. (1956): The structure of the eggs of the terrestrial Heteroptera and its relationship to the classification of the group. — Trans. R. ent. Soc. London 108, 163—221.

WEBER, H. (1930): Biologie der Hemipteren. Eine Naturgeschichte der Schnabelkerfe. 543 pp. Berlin.

WOOTTON, R. (1965): Evidence for tracheal capture in early Heteroptera. — Proc. XII. Inter. Congr. Ent. (1964 London), 65—67.

Anschrift des Verfassers:
Dr. Dieter Schlee, Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart, Zweigstelle, 714 Ludwigsburg, Arsenalplatz 3.

937

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde
aus dem Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart

Stuttgart 15. Dezember 1969 Nr. 211

Der Flügel von *Sphaeraspis* (Coccina), prinzipiell identisch mit Aphidina-Flügeln

Phylogenetische Studien an Hemiptera V:
Synapomorphe Flügelmerkmale bei Aphidina und Coccina

Von Dieter Schlee, Ludwigsburg

Mit 3 Abbildungen

Inhalt

A Einleitung 1
B Flügelmorphologie bei *Sphaeraspis* (Coccina) 2
C Flügelmorphologie bei Aphidina 4
D Synapomorphien des Flügels bei Coccina (repräsentiert durch *Sphaeraspis*) und Aphidina 5
E Vergleich mit den anderen Sternorrhyncha 7
F Ist der Flügel von *Sphaeraspis* repräsentativ für die primäre Flügelstruktur der Coccina? 8
I. Bedeutung der Flügelgröße 8
II. Bedeutung der Familienzugehörigkeit von *Sphaeraspis* 8
G Diskussion einiger Fossilien 9
Zusammenfassung 9
Summary 10
Literatur 10

A Einleitung

Die Flügeladerung der männlichen Schildläuse (Coccina) gilt als sehr stark reduziert, und auch in zusammenfassenden Darstellungen wird allgemein nur von einer gegabelten, als Radius und Media gedeuteten Ader gesprochen (Pesson 1951: 1265 in Grassé). Während dies für manche Teilgruppen, z. B. für Diaspidae (welche als die höchstentwickelten Coccina gelten) allgemein zutrifft (Schmutterer 1959), finden sich Abbildungen anderer Coccina, in welche bis zu 4 Adern eingezeichnet sind (z. B. Börner 1910, Fig. 7a; Heslop-Harrison 1955, Fig. 7a). Die Deutung dieser Adern ist unterschiedlich: Die erste Ader gilt stets als Radius (r, R, R_1), die zweite wurde als Media (m; Börner l. c.) oder als Radialsektor (Rs; Heslop-Harrison l. c.) benannt, die dritte als Cubitus (Cu) bzw. Media (M), die vierte als Analis (a) bzw. als Cubitus (CuA, Cu1).

SMITHSONIAN DEC 22 1970

Durch die Freundlichkeit von Herrn Dr. J. G. THERON, Stellenbosch, Südafrika, erhielt ich zwei Männchen von *Sphaeraspis prieskaensis* Jakubski zur Untersuchung. Am Vorderflügel der großen Tiere ließ sich durch Schrägbeleuchtung erkennen, daß insgesamt 7 Adern nachweisbar sind, daß ein echtes plastisch-dickes „Pterostigma" vorkommt und daß eine Homologisierung der Flügeladerung der Coccina mit dem Geäder der Aphidina möglich ist. Daraus ergeben sich einige Synapomorphien, welche ebenso wie die schon früher (THERON 1958, SCHLEE 1969b) nachgewiesenen synapomorphen Merkmale für eine enge Verwandtschaft der beiden Gruppen (d. h. die Monophylie der Gesamtgruppe Aphidiformes) sprechen.

B Flügelmorphologie bei Sphaeraspis (Coccina)

Der Flügel von *Sphaeraspis* hat die für die Coccina beträchtliche Länge von 4,2 mm.

Der proximale Flügelvorderrand ist verstärkt und wird von der Costa gebildet, die im „Pterostigma" endet (cf. Abb. 1).

Parallel zur Costa zieht, ein schmales rechteckiges Flügelfeld einschließend, die „Stammader" zum Pterostigma. Diese Stammader ist in ihrem basalen Teil als Sc + R + M + Cu zu bezeichnen. Sie wird von zwei parallel verlaufenden Adern gebildet, die zwei Tracheen zwischen sich einschließen. Zwischen den beiden Adern wölbt sich die Flügeloberfläche sehr stark nach dorsal (konvex). An der Flügelwurzel ist die vordere Ader über ein hakig gekrümmtes Basalstück mit der Oralspitze des 1. Axillarsklerits verbunden, entsprechend SNODGRASS' (1935: 218) Definition der Subcosta. Die hintere Ader entspringt am 2. Axillarsklerit, wie üblich für den Radius. Die beiden Tracheen treten, aus dem Thorax kommend, zwischen den Axillarskleriten 1 und 2 und dem Subalare (bezüglich des Subalare, siehe SNODGRASS 1935: 184: fig. 129; THERON 1958, fig. 3) zwischen die beiden Wurzeln der Stammader ein. (Die Lagebeziehungen und die Struktur der Sklerite der Flügelwurzel sowie die Lage der Tracheen sind nur nach vorsichtiger Mazeration in KOH erkennbar).

Die Axillarsklerite 1 und 2 und das Subalare überdecken sich. Ax 1 ist durch sein charakteristisch hakenförmiges Oralende gekennzeichnet (cf. SNODGRASS 1935: 218), Ax 2 ist eine dünne, breit dreieckige Platte. Das dreieckige Subalare liegt ventral und ist durch randliche Verstärkungen und eine Chitingrube ausgezeichnet. Das T-förmige Axillare 3 wird nicht überdeckt. Es grenzt an die ersten Axillarsklerite, den verstärkten Flügelrand (der zum Flügelkopplungsmechanismus umgestaltet ist) und an einen weiteren Sklerit, der als m („medial plate" nach SNODGRASS 1935, bzw. „additional sclerite" nach THERON 1958, fig. 3) bezeichnet wird. Am Ax 3 sieht man Muskeln ansetzen, die zu einer inneren Längsleiste des „pleural wing process" ziehen. Auch am Subalare und Ax 2 inserieren Muskeln.

Costa und Radius umgrenzen distal das „Pterostigma". Diese Bezeichnung wird nur als beschreibende Bezeichnung für eine lokale Verstärkung des Flügelvorderrandes gebraucht; eine Homologie mit dem „Pterostigma" anderer Gruppen, wie Odonata, Hymenoptera oder Diptera soll hiermit nicht behauptet werden. Das Pterostigma bei *Sphaeraspis* ist ein plastisches Gebilde. Sein Außenrand wird durch große, gerundet rechteckige Zellen von ca. 20—40 μ Durchmesser umgrenzt. Der leicht aufgeblasene Mittelbereich ist von gelbbrauner rundlicher Körnung (ca. 10—15 μ Durchmesser, 10—20 μ Abstand) erfüllt. Im übrigen Flügel befinden sich

zwischen der dorsalen und ventralen Flügelmembran auch Einschlüsse, doch bilden sie hier ein sehr lockeres „parenchymatisches" Gewebe; die Körnchen sind nicht kompakt, sondern locker, fast netzartig; außerdem sind sie klein (8—12 μ Durchmesser), fast farblos und haben großen Abstand voneinander (30—50 μ).

Die Oberfläche des Flügels weist eine geordnete Faltenstruktur auf. Diese ist bei Schrägbeleuchtung und Beobachtung im Präpariermikroskop (besonders gut im Doppelobjektiv-Mikroskop, das echtes räumliches Sehen ermöglicht) erkennbar. Durch die Anordnung der Falten wird ein oraldistaler Bereich zusammengeschlossen, der sich als Radialsektor deuten läßt: Die gegabelten und nach oral umgebogenen Falten gehen aus einem gemeinsamen Ansatzpunkt hervor. Es scheint sich um einen zweiästigen Rs zu handeln (cf. Aphidina).

Die als Media zu deutende Ader ist richtig als Ader ausgebildet. Sie beginnt ein Stück von der Stammader entfernt (cf. Aphidina), verläuft geradlinig in steilem Winkel zur Stammader und endet gegabelt. Die Ader ist tief in die Flügeloberfläche eingesenkt („konkav").

Die beiden übrigen „Adern" ziehen in steilem Winkel von der Stammader und etwa parallel zu M zum Flügelrand. Über diese beiden „Adern" (1 konvexe Ader, 1 Furche) läßt sich folgendes aussagen: Da die erste an der Stammader entspringt, die zweite an der „median plate", kann ausgeschlossen werden, daß die beiden Adern zum Anal- oder Jugalbereich gehören, d. h. „vannal veins" (A_2—A_n, Snodgrass) darstellen. Zur Auswahl bleiben die Cubitaladern, die 1. Analader sowie die aderlose Clavusfalte. Nur die erste (die mehr distal gelegene) liegt auf einem Flügelberg, die zweite wird durch eine sehr tiefe scharfe Furche repräsentiert, an welcher der hinterste Flügelabschnitt gegen die übrige Flügelspreite nach dorsal gewinkelt ist. Diese Falte stellt die Clavusfurche dar, entlang der eventuell Cu2, die hintere Cubitalader, verläuft. Die erste, auf dem Flügelberg gelegene Ader ist demnach die 1. Cubitalader. Diese ist im Grundplan gegabelt; hier ist nur der distale Ast (Cu1a) deutlich, ihr zweiter Ast kann nur durch die Krümmung der Cu1 und Faltenverteilung der Flügelspreite erahnt — aber hier nicht deutlich gesehen — werden.

Diese Deutung der Flügeladerung entspricht der bei Ross (1965: 79) gegebenen Definition: „Cu also articulates with the median axillary sclerite and has two main branches. Its basal portion and Cu2 are in a depression; but Cu1 runs along a ridge and is usually branched. Cubital furrow cf is a definite crease along which the wing folds. It is not a vein but is one of the most important landmarks for identifying the cubital and anal veins, which it separates."

Mit der Deutung dieser Adern ergibt sich, daß das große, hinter der Clavusfalte gelegene Flügelfeld den Clavus darstellt. Er ist sehr groß, während er bei Aphidina fast vollständig reduziert ist.

An der Flügelbasis liegt der Flügelkopplungs-Mechanismus. Er wird durch einen Vorsprung der Flügelmembran gebildet, der sich nach ventral umkrümmt. Er weist verstärkte Chitinisierung auf, die an Ax 3 bzw. der Medianplatte m beginnt. Es bleibt noch fraglich, ob diese Chitinbildung als Aderansatz (vannal veins) oder als funktionsbedingte lokale Sklerotisierung betrachtet werden muß. Der nach ventral umgebogene Flügelrand dient als Widerlager für die Hakenbildung des Hinterflügels. Der Hinterflügel ist, wie bei allen Coccina, bis auf eine winzige Flügelspreite reduziert; sie trägt am Vorderrand den Kopplungsmechanismus und auf der Fläche zahlreiche Sensillen.

Borsten und Sensillen finden sich auf der Stammader des Vorderflügels: ca. 40 Borsten, je etwa 40—60 μ lang, schwach gekrümmt und lang zugespitzt, stehen

in einer Reihe entlang dem Caudalrand der Stammader, von der Flügelwurzel bis zum Distalteil des Pterostigmas. Etwa 20 Sensillen, je ca. 10 μ Durchmesser finden sich in der Distalhälfte der Stammader bis zum Pterostigma-Distalbereich.

C Flügelmorphologie bei Aphidina

Das Prinzip der Flügeladerung ist bei allen Aphidina sehr einheitlich (cf. Abb. 2, 3): Der Flügelvorderrand (Costa, C) ist gerade gestreckt (sein basaler Abschnitt wölbt sich nicht vor, im Gegensatz zu Psyllina und Aleyrodina etc.). Eine vereinigte Stammader verläuft parallel zu C in geringem Abstand zum Flügelvorderrand. Sie ist nicht einfach röhrenförmig, sondern weist einen umgekehrt U-förmigen Querschnitt auf, die Flügeloberfläche ist konvex gekrümmt. Die Stammader setzt sich in das Pterostigma fort. Dieses ist blasig aufgetrieben und mit körnigem Gewebe gefüllt. Vom Pterostigma aus zieht eine gerade oder nach vorn gekrümmte Ader, die allgemein als Radialsektor (Rs oder rr) bezeichnet wird, zur Flügelspitze (der Rs kann „abnormerweise gegabelt" sein — BÖRNER 1910, fig. 6b). Die anderen Adern entspringen aus dem Bereich der Stammader, alle in etwa gleichem Winkel und ziehen zum Flügelhinterrand.

Die vorderste dieser Adern kann einästig (kleine Flügel!), oder in maximal 3 Äste (große Flügel!) gegabelt sein; sie wird von allen hier genannten Autoren einheitlich Media (M) genannt. BÖRNER (1910: 22) betont, daß sie bei Aphidina ausschließlich als Konkavader auftritt, und bei vielen Formen (großen, kleinen, relativ „primitiven" und relativ „hochentwickelten") nicht in direkter Verbindung mit der Stammader steht.

Schon allein die fig. 8 bei RICHARDS (1966) und die Abbildungen von HEIE (1967) zeigen, daß dieses Fehlen des proximalen Mediabereiches in den verschiedensten Aphidina-Teilgruppen vorkommt: (der systematische Rang ist bei beiden Autoren nicht identisch) Thelaxidae (Mindarini, Hormaphidini), Callaphididae (Drepanosiphonini), Aphididae (Fordinae, Neophyllaphidinae, Lachninae, Greenideinae, Canadaphidinae, Palaeoaphidinae); nach Pesson (1951, fig. 1399 in GRASSÉ) außerdem Pemphigidae, Phylloxeridae, Adelgidae, und nach STEFFAN (1968) sowie HEIE (1967 sub *Antiquaphis*) auch Elektraphididae.

Die Zahl der M-Äste dürfte in Zusammenhang mit der Flügelgröße (Körperlänge) stehen: Die winzigen Vertreter, z. B. Adelgidae, Phylloxeridae, Elektraphididae (1,7 mm Flügellänge: STEFFAN 1968) weisen nur einen Ast auf, die großen Aphididae im allgemeinen drei Äste. Es müßte aber jeweils innerhalb einer Familie geprüft werden, ob eine echte Größenabhängigkeit als Parallelismus vorliegt oder ob die Einästigkeit als Synapomorphie der Phylloxeroidea aufgefaßt werden darf.

Proximal von M, d. h. der Flügelbasis genähert, entspringen bei den meisten Aphidina zwei dunkel gefärbte Adern aus der Stammader. Sie laufen meist etwa parallel zueinander und münden caudal von M in den Flügelhinterrand. Nur in einzelnen Fällen sind sie basal vereinigt, so daß sie eine Gabel bilden. Die Bezeichnung für die beiden Adern variiert Cu 1 / Cu 2; CuA / CuP; Cu_{1a}/Cu_{1b}; Cu / A. Die ersten drei Bezeichnungen drücken die Ansicht aus, daß die beiden Adern zwei Äste des Cubitus darstellen; die letzte Ansicht nimmt einästigen Cubitus und 1. Analader an.

Da die beiden Adern konvex sind, kann keine davon Cu 2 bzw. CuP oder A darstellen. Es handelt sich um die beiden Äste des Cu 1 (Cu 1 a, Cu 1 b). Dies wird auch durch die weiter proximale Lage der konkaven Clavusfurche bestätigt.

Unmittelbar neben der Clavusfurche verläuft eine konkave Ader, die wohl Cu 2 repräsentiert. Der Clavus selbst ist fast vollständig reduziert; es ist nur eine kleine Fläche erhalten, die nach ventral umgeklappt ist und als Flügelkoppelungsmechanismus mit dem Hinterflügel dient.

Bei einigen Aphidina sind nahe der Flügelbasis einige weitere, besonders kurze, aus der Stammader entspringende „Adern" festgestellt worden. Sie wurden von PATCH (1909) als 2. bzw. 3. Analader gedeutet. Nach BÖRNER (1910) muß es sich aber um sekundäre Strukturen handeln, da diese 2., 3., etc. Analadern vom 3. Axillarsklerit entspringen müßten, was nicht der Fall ist.

Borsten und Sensillen kommen auch bei Aphidina im Bereich der Stammader und des Pterostigmas vor. Bau und Größe sind mit den bei Sphaeraspis beschriebenen identisch, Zahl und Anordnung variieren.

D Synapomorphien des Flügels bei Coccina (repräsentiert durch *Sphaeraspis*) und Aphidina

Nimmt man an, daß der Flügel vom Typ *Sphaeraspis* einen ursprünglichen Zustand des Coccina-Geäders repräsentiert (s. Abschnitt F), so ergeben sich folgende Konsequenzen: Die Flügelelemente sind bei Aphidina und Coccina homologisierbar und die folgenden Merkmale stellen Synapomorphien der beiden Gruppen dar (cf. Abschnitt E).

1. Gerade Stammader und deren Struktur: Bei Aphidina und Coccina bilden Sc, R, M und Cu eine gemeinsame gerade gestreckte Ader, die sich in das Pterostigma fortsetzt. Diese Stammader stellt nicht eine Röhre mit kreisrundem Querschnitt dar, sondern eine umgekehrt U-förmige Struktur, d. h. eine deutlich konvexe verstärkte Flügelfalte.

2. „Plastisches" (räumliches, dickes) Pterostigma und dessen Struktur: Das Pterostigma der Aphidina und Coccina weist eine charakteristische Form auf, und die Flügelmembran seiner Ober- und Unterseite ist durch ein Füllgewebe voneinander getrennt, so daß das Pterostigma blasig aufgetrieben erscheint.

3. Schräg und etwa parallel von der Stammader abzweigende Adern: Die basale Vereinigung der Adern Sc, R, M und Cu zu einer geradlinigen Stammader und die etwa in gleichem Winkel von der Stammader abzweigenden Adern M und Cu galten bisher als Besonderheit der Aphidina (deshalb wurden auch einige Fossilien direkt den Aphidina eingegliedert). Es wird hier aber die Auffassung dargelegt, daß dieser abgeleitete Bauplan auch den Coccina primär zukommt. Alle anderen Homoptera einschließlich praktisch aller Fossilien zeigen einen ursprünglicheren Verlauf der Adern.

4. Identische Lage von Rs: Nur bei Aphidina und Coccina entspringt der Rs im Bereich des Pterostigmas und hat die aus den Abbildungen ersichtliche Lage. (Bisher kennt man nur von *Sphaeraspis* und der chilenischen Margarodide (S. 8) die Lage des Rs; die von HESLOP-HARRISON 1955, fig. 7a als Rs bezeichnete Ader ist die M. Bezüglich der Lagebeziehung des Rs bei Aphidina cf. RICHARDS 1966, fig. 8).

5. Identische Abzweigungsstelle und Besonderheit der M: Die Media entspringt bei Aphidina und Coccina im Bereich des proximalen Pterostigma-Endes. In sehr vielen Fällen (s. S. 4) ist sie basal „wie abgebrochen", d. h. sie mündet nicht in die Stammader oder die Pterostigma-Basis, sondern endet ein Stück davon entfernt; das ist auch bei Coccina (*Sphaeraspis*) der Fall.

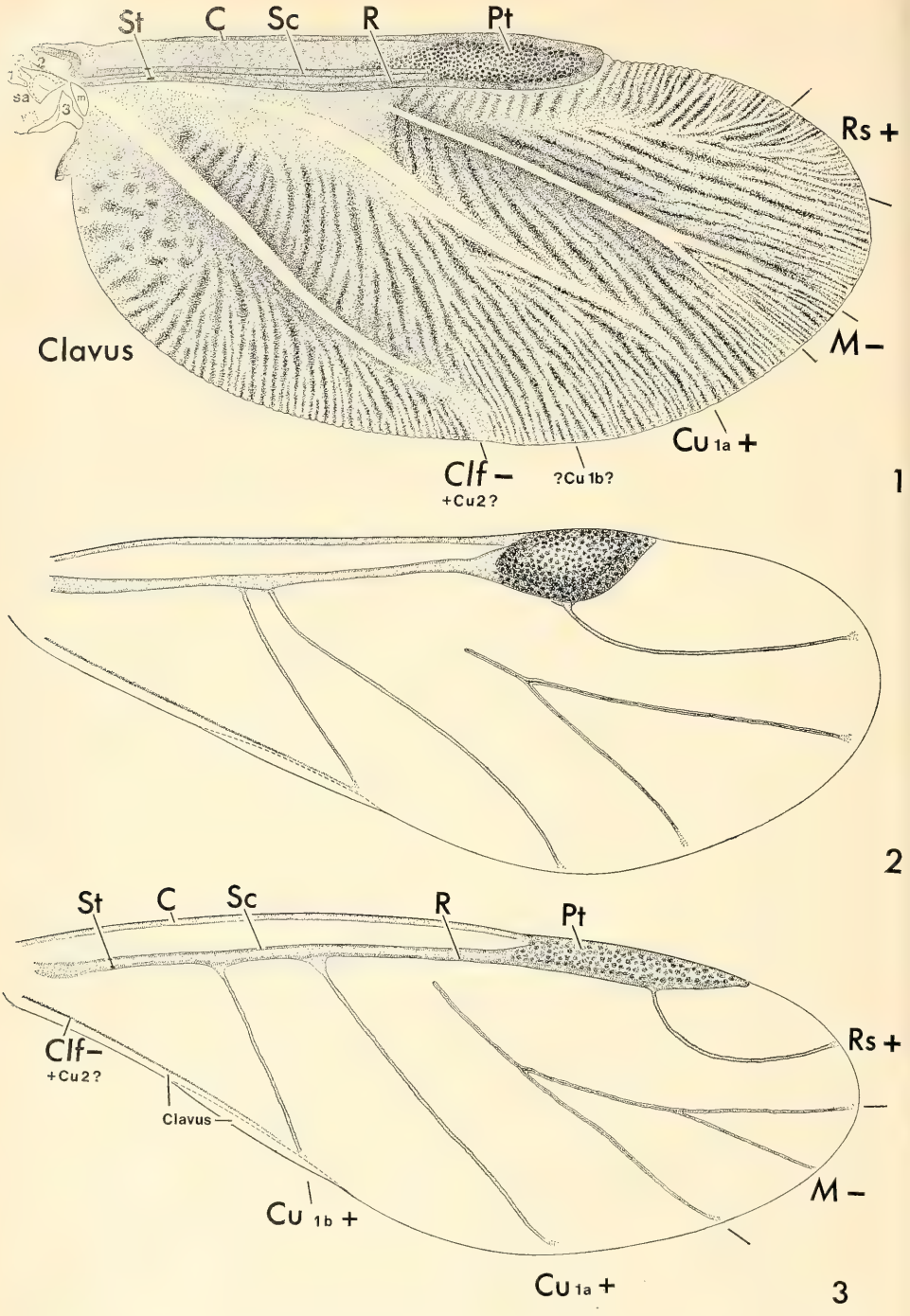


Abb. 1, 2, 3. Vergleich der Flügelstrukturen bei Coccina (*Sphaeraspis prieskaensis* Jak., Abb. 1) und Aphidina (Abb. 2, 3). — Statt „Rs +" lies: Rs —.
St = Stammader; Pt = Pterostigma; Clf = Clavusfurche; + konvex (Falte); — konkav (Furche); 1, 2, 3, sa, m = Axillarsklerite des Flügelgelenks.

6. Schmales parallelseitiges Costalfeld mit gerade gestreckten Längsseiten (Costa, Stammader): Diese Ausbildung ist wahrscheinlich eine Synapomorphie der Aphidina und Coccina, während die Costalfeldform der Psyllina und Aleyrodina als plesiomorph gelten kann (cf. S. 7).

E Vergleich mit den anderen Sternorrhyncha

Die nächsten Verwandten der Aphidina + Coccina sind die Psyllina + Aleyrodina (Schlee 1969 a, b). Es sollen hier noch Angaben über die Flügel von Psyllina und Aleyrodina folgen.

Die Stammader ist bei Psyllina und Aleyrodina nicht gerade gestreckt und nicht geradlinig in R bzw. den Pterostigma-Hinterrand fortgesetzt. Die Struktur der vereinigten Ader (R + M + Cu) ist einfach, ihr Querschnitt ist normal röhrenförmig.

Ein „Pterostigma" fehlt bei Aleyrodina stets vollständig, bei manchen Psyllina-Arten ist eine lokale Flügelrandverstärkung vorhanden. Dieses „Pterostigma" ist aber nicht plastisch, nicht von besonderer Körnung ausgefüllt, sondern stellt eine einfache gleichmäßig verstärkte Sklerotisierung der Flügelmembran dar, die an dieser Stelle ventral mit einem feinen gleichmäßigen Microtrichienbesatz versehen ist. Rs steht nicht in Beziehung zum „Pterostigma"-Bereich.

Die Media entspringt nicht an der Basis des „Pterostigmas" und zieht nicht in steilem Winkel von der Stammader zum Flügelhinterrand; die Basis von M ist immer deutlich ausgebildet.

Diese Merkmalsausbildungen werden als plesiomorph erachtet.

Weniger eindeutig ist die Beurteilung der Form des Costalfeldes: Entweder ist die bei Aphidina und Coccina vorliegende Ausbildung synapomorph und die bei Psyllina und Aleyrodina vorkommende symplesiomorph, oder umgekehrt. Beide Möglichkeiten widersprechen aber den mit anderen Merkmalen begründeten Vorstellungen von den Verwandtschaftsbeziehungen dieser 4 Gruppen nicht: sie bilden zwei Paar Schwestergruppen. Bei Aphidina und Coccina ist das Costalfeld schmal und parallelseitig, da sowohl der vordere Flügelrand mit der Costa als auch die Stammader (Sc + R + M + Cu) gerade gestreckt verlaufen.

Bei Psyllina und Aleyrodina ist die Costa im Basalbereich stark gebogen und die Stammader gegensätzlich gekrümmt, zwischen beiden ist ein etwa elliptisches Costalfeld eingeschlossen. Da diese letztgenannte Ausführung auch nicht nur innerhalb bestimmter Auchenorrhyncha-Teilgruppen (z. B. Cercopidae), sondern auch bei den meisten fossilen Homoptera (und anderen Gruppen) vorkommt, scheint es die plesiomorphe Ausbildung zu sein.

Demnach wäre die Ausbildung des Costalfelds bei Aphidina und Coccina als abgeleitet zu bezeichnen. Man kann sie als Synapomorphie betrachten: Innerhalb der Homoptera ist die bei Aphidina und Coccina vorliegende Ausbildung einmalig. Bei solchen Auchenorrhyncha, die parallele Costa und Stammader und schmales Costalfeld aufweisen, sind diese Adern gekrümmt, nicht gerade gestreckt wie bei Aphidina und Coccina.

Lediglich bei einigen Psocoptera kommt ein Costalfeld derselben Form wie bei Aphidina vor; dies kann aber als Ausnahme innerhalb der Psocoptera gelten, deren Flügeladerung sehr verschiedenartig ist (cf. Badonnel 1951, in Grassé fig. 1135,

1143, 1147, 1160). Die Übereinstimmung beruht auf Konvergenz, da bei den Psocoptera die Subcosta als selbständige Ader im basalen Flügelbereich vorhanden ist, während sie im Gegensatz dazu bei Aphidina mit der Stammader in voller Länge verschmolzen ist.

F Ist der Flügel von *Sphaeraspis* repräsentativ für die primäre Flügelstruktur der Coccina?

I. Bedeutung der Flügelgröße:

Von vielen Insektengruppen ist bekannt, daß die Flügel der kleinsten Vertreter prinzipiell von der Flügelstruktur der „normal großen" Arten derselben Gruppe abweichen, wenn das Minimum in der Größenordnung Millimeter liegt.

Diese Flügelumbildung (es sei an die Coleoptera: Ptiliidae, Hymenoptera: Chalcididae, Neuroptera: Coniopterygidae erinnert) zeigen sich im allgemeinen in der Reduktion der Aderzahl und in ihrer Anordnung, sowie in zusätzlichen Abänderungen, z. B. Fransenbildung (Borstenverlängerung) am Flügelhinterrand.

Sphaeraspis stellt einen sehr großen Vertreter der Coccina dar und es ist deshalb wahrscheinlich, daß keine bedeutenden Umbildungen der Flügelstruktur (als Verkleinerungseffekt) erfolgt sind. Daher dürften sich Merkmale erhalten haben, die den kleineren Arten verlorengegangen sind.

Es soll nicht behauptet werden, daß eine absolute Koppelung zwischen Flügelgröße und Aderzahl bestünde, sondern nur, daß nur in einem großen Flügel die Möglichkeit besteht, alle alten Strukturen nach wie vor unterzubringen. Anders ausgedrückt: die Beibehaltung der ursprünglichen Flügelgröße und Flugmechanik bedingt nicht eine Änderung der Flügelstruktur.

Der Vergleich mit einer nahezu gleich großen Coccide (Margarodidae aus Chile, leg. Noodt) zeigt, daß hier die Pterostigmaregion distal deutlich begrenzt (gegen die Flügelmembran abgesetzt) ist, die proximale Grenze aber schon undeutlich ist und etwa der *Dorthesia*-Abbildung bei Börner (1910, fig. 7a) entspricht. Bei etwa 2,5 mm langen Flügeln (die zum Teil noch 4 Längsadern erkennen lassen: Bekker-Migdisova 1962: 585, zum Teil aber nur 2: *Eulecanium*: Habib 1956) und bei den noch kleineren fehlt jede Andeutung von Pterostigma, da nur noch 2 Flügeladern vorhanden sind (Borchsenius 1957: *Ceroplastes* (2 mm), *Filippia* (1,8 mm), *Chloropulvinaria* (1,5 mm); alle Diaspidae um 1 mm (Schmutterer 1959: 1, 11)).

II. Bedeutung der Familienzugehörigkeit von *Sphaeraspis*

Sphaeraspis gehört zur Familie Margarodidae. Diese gilt allgemein als die „primitivste" Gruppe der Coccina.

Die Margarodidae weisen zahlreiche plesiomorphe Merkmale auf, wie vollständige Stigmenzahl an den Abdominalsegmenten, großflächige Skleritplatten (diese sind bei *Sphaeraspis* an Tergiten und Sterniten deutlich begrenzte, dunkel sklerotisierte Flächen), Vorkommen von Facettenaugen etc. Theron (1958: 58—59) gibt weitere 12 Merkmale an, die im Vergleich mit den anderen Coccina-Teilgruppen als „distinctly primitive" erachtet werden.

Wenn auch nicht angenommen werden kann, daß bei Margarodidae alle Merkmale ausschließlich in plesiomorpher Ausführung vorliegen, so sprechen doch die

„Vieladrigkeit" des Flügels, die Erkennbarkeit des Rs und der Gabelung der M sowie das Vorkommen von Borsten und Sensillen auf der Stammader dafür, daß im Flügel die plesiomorphen Grundzüge der Coccina erhalten blieben. Deshalb kann auch angenommen werden, daß die Ausbildung des Pterostigma wie die Art der Aderabzweigung von der Stammader zum Grundplan der Coccina gehört.

G Diskussion einiger Fossilien

Unter den Homoptera-Fossilien sind nur zwei Formen bekannt, die eine gerade Stammader mit davon parallel abzweigenden Adern (und wahrscheinlich auch ein Pterostigma) aufweisen: *Kaltanaphis* (Bekker-Migdisova 1959; aus dem Unterperm) und *Permaphidopsis* (Bekker-Migdisova 1960; aus dem Oberperm) (cf. Bekker-Migdisova & Eisenberg in Rodendorf 1962, fig. 564, 566).

Beide Fossilien haben eine Flügellänge von etwa 5—6 mm (l. c. Text S. 195, 196 — die Vergrößerungsmaßstäbe unter den Abbildungen sind wohl unzutreffend).

Da hier gezeigt wurde, daß dieser Flügelbau nicht nur den Aphidina, sondern auch den Coccina ursprünglich zukommt, und auch mit anderen Merkmalen (Schlee 1969 b) der Nachweis der Monophylie der Aphidiformes (d. h. der Gesamtgruppe Aphidina + Coccina) erbracht ist, kann daraus geschlossen werden:

1. Die Flügelgröße von Aphidina und von Coccina war schon zur Zeit der Entstehung dieser Gruppen gering (etwa 1/2 cm); die plesiomorph ausgebildeten Imagines der beiden Gruppen (nämlich die Aphididae bzw. die Margarodidae) haben etwa die ursprüngliche Größe beibehalten, die abgeleiteten haben ihre Flügelgröße parallel verringert (Adelgidae, Phylloxeridae, Elektraphididae bzw. Lecaniidae, Diaspidae), der Minimalwert liegt jeweils bei 1 mm.
2. *Kaltanaphis* und *Permaphidopsis* können mit gleichem Recht als Coccina angesehen werden wie als Aphidina (Bekker-Migdisova stellt sie zu den Aphidina; diese Ansicht ist bis jetzt allgemein angenommen worden). Als dritte gleichberechtigte Möglichkeit muß die Zuordnung dieser Fossilien zur S t a m m g r u p p e der Aphidiformes in Betracht gezogen werden, d. h. die beiden Fossilien sind möglicherweise weder Aphidina noch Coccina.

Eine Entscheidung, welche der drei genannten Möglichkeiten der Wirklichkeit entspricht, ist mit Hilfe des Flügels alleine unmöglich. Man sollte sich jedoch darüber im klaren sein, daß die Zuordnung der beiden Fossilien als Familie (Permaphidopseidae) der Aphidina nur t y p o l o g i s c h gerechtfertigt ist und daher auch nichts über das Alter einer monophyletischen Gruppe „Aphidina" aussagen kann.

Zusammenfassung

1. Es wird die Auffassung vertreten, daß der Flügel von *Sphaeraspis* den ursprünglichen Flügeltyp der Coccina repräsentiert. *Sphaeraspis* gehört zur Familie Margarodidae, die bisher ausschließlich durch ursprüngliche Coccina-Merkmale definiert ist und weist eine für Coccina beträchtliche Flügellänge von über 4 mm auf, so daß die als Verkleinerungseffekt in vielen Gruppen bekannten Umbildungen und Reduktionen fehlen dürften.
2. Die Flügel von Coccina und Aphidina stimmen in zahlreichen Merkmalen überein, die als abgeleitet (synapomorph) gelten müssen: Gerade Stammader, die sich

geradlinig in den Pterostigmahinterrand fortsetzt; identische Lage des Rs; etwa parallel von der Stammader abzweigende Adern M und Cu; identische Lage und Besonderheit der Media; Feinstrukturen der Stammader und des Pterostigmas; Costalfeldform.

3. Damit wird die früher mit anderen Merkmalen erwiesene Monophylie der Aphidiformes (Aphidina + Coccina) mit Flügel-Synapomorphien gestützt.
4. Die Deutung der permischen Fossilien *Kaltanaphis* und *Permaphidopsis* als Aphidina muß als fraglich angesehen werden, da mit Hilfe der allein bekannten Flügel die Entscheidung, ob sie zu den Aphidina, den Coccina oder in die Stammgruppe der Aphidiformes gehören, schlechterdings unmöglich ist.
5. Die genaue Untersuchung der Flügelmorphologie möglichst großer Coccina-Flügel (über 5 mm Länge) ist sehr wünschenswert.

Summary

1. The venation of *Sphaeraspis* represents the primitive wingtype of the Coccina. *Sphaeraspis* belongs to the family Margarodidae, which is (until now) defined exclusively by plesiomorphic features. Its wing length (more than 4 mm) is one of the largest in Coccina, the venation is not reduced as it is in the minute species.
2. The wing venation of (primitive) Coccina and Aphidina exhibits several corresponding features which are synapomorphies. These are: The straight stem vein which prolongates into the hind margin of the „pterostigma", the identical position of Rs, the parallel M and Cu, branching from the stem vein, the identical position and pecularity of the media, the microstructures of stem vein and „pterostigma", and the shape of the costal area.
3. These synapomorphic wing features confirm the monophyly of the Aphidiformes (Aphidina + Coccina), which was formerly proved by other characteristics (Schlee 1969 b).
4. The evaluation of the permian fossils *Kaltanaphis* and *Permaphidopsis* as true Aphidina is considered questionable, since the decision whether they belong to Aphidina or to Coccina or to the stem group of the Aphidiformes is impossible as long as exclusively wings are known.
5. The exact investigation of the wing morphology of large Coccina wings (more than 5 mm) is extremely desirable.

Literatur

Badonnel, A. (1951): Psocoptères, in: Grassé, Traité de Zoologie X (2), 1302—1340.

Bekker-Migdisova, E. E. (1959): Some representatives of the Sternorrhyncha from the Permian and Mesozoic of the USSR. — Materialy k. Osnovam Paleontol. 3, 104—116.

— (1960): New Permian Homoptera from the European USSR (Russ.). — Trudy Paleontol. Inst. Akad. Nauk SSSR 76, 1—112.

Bekker-Migdisova, E. E. & Eisenberg (1962): Homoptera, in: Rodendorf, Osnovy Paleontologii.

Börner, C. (1910): Die Flügeladerung der Aphidina und Psyllina. — Zool. Anz. 36, 17—24.
Borchsenius, N. S. (1957): Coccoidea, in: Fauna SSSR, Nasekom'e chobotn'e IX, 1—493.
Habib, A. (1956): The male *Eulecanium corni* Bouché (Hemiptera — Homoptera: Coccoidea — Coccidae). — Bull. Soc. ent. Egypte 40, 119—126.
Heie, O. E. (1967): Studies on fossil aphids (Homoptera: Aphidoidea). — Spolia Zoologica musei Haunensis 26, 1—274.
Heslop-Harrison, G. (1955): The venation of the homopterous tegmen, Part II. The general character of the venation of the Homoptera. — Proc. Univ. Durham Phil. Soc. 12, 102—127.
Patch, E. M. (1909): Homologies of the wing veins of the Aphididae, Psyllidae, Aleurodidae and Coccidae. — Ann. ent. Soc. Amer. 2, 101—129.
Pesson, P. (1951): Homoptères, in Grassé, Traité de Zoologie 10, 1216—1462.
Richards, W. R. (1966): Systematics of fossil Aphids from Canadian Amber (Homoptera: Aphididae). — Can. Ent. 98, 746—760.
Ross, H. H. (1965): A textbook of entomology. 3. Aufl. New York, London, Sydney.
Schlee, D. (1969a): Sperma-Übertragung (und andere Merkmale) in ihrer Bedeutung für das phylogenetische System der Sternorrhyncha. Phylogenetische Studien an Hemiptera I. Psylliformes (Psyllina + Aleyrodina) als monophyletische Gruppe. — Z. Morph. Tiere 64, 95—138.
— (1969b): Die Verwandtschaftsbeziehungen innerhalb der Sternorrhyncha aufgrund synapomorpher Merkmale. Phylogenetische Studien an Hemiptera II: Aphidiformes (Aphidina + Coccina) als monophyletische Gruppe. — Stuttg. Beitr. Naturk. Nr. 199, 1—19.
Schmutterer, H. (1959): Schildläuse oder Coccoidea I. Deckelschildläuse oder Diaspidae, in: Dahl, Die Tierwelt Deutschlands, 45. Teil, 1—260.
Snodgrass, R. E. (1935): Principles of insect morphology. — New York and London.
Steffan, A. W. (1968): Elektraphididae, Aphidinorum nova familia e sucino baltico (Insecta: Homoptera: Phylloxeroidea). — Zool. Jb. Syst. 95, 1—15.
Theron, J. (1958): Comparative studies in the morphology of male scale insects. — Ann. Univ. Stellenbosch 34 (A), 1—71.

Anschrift des Verfassers:
Dr. Dieter Schlee, Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart, Zweigstelle, 714 Ludwigsburg, Arsenalplatz 3.

937

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde
aus dem Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart

Stuttgart 31. Dezember 1969 Nr. 212

Asymmetrische Reaktionsformen von Rhynchonelliden (Brachiopoda) aus dem Oberen Jura Württembergs

Von Manfred Warth, Ludwigsburg

Mit 3 Abbildungen

Rhynchonelliden und die Mehrzahl der übrigen Brachiopodengruppen zeigen normalerweise eine ausgeprägte Bilateral-Symmetrie in Bezug auf die Sagittalebene des Gehäuses. Eine Ausnahme bilden unter anderem die zahlreichen asymmetrischen Formen aus der Riffazies des Weißen Juras (Malm).

Bei der Draufsicht auf die Stielklappe einer normal gewachsenen Rhynchonellide ist eine deutliche Dreiteilung sichtbar: Median ein abwärtsgebogener Mittellappen (= Sinus) und links und rechts davon je ein gleichgroßer sattelförmiger Seitenlappen (Abb. 1.1 und 1.3). Abnorme Formen aus dem Weißen Jura offenbaren eine mehr oder weniger stark ausgeprägte Atrophie des rechten oder linken Seitenlappens. Diese einseitige Atrophie erzeugt das Bild einer bilateralen Asymmetrie (Abb. 1.2 und 1.4).

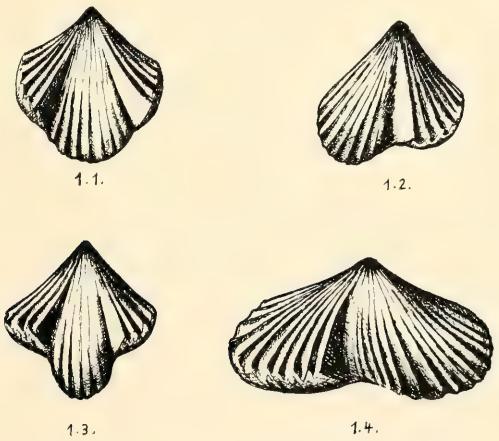


Abb. 1: 1.1. *Lacunosella* cf. *arolica* (Oppel), normal bilateralsymmetrisch. 1.2. *L.* cf. *arolica*, asymmetrische Modifikation mit linksseitiger Total-Atrophie. 1.3. *Lacunosella trilobata* (Zieten), normal. 1.4 *L.* cf. *trilobata*, asymmetrische Modifikation mit rechtsseitiger Total-Atrophie. Alle Formen sind mit der Stielklappe gegen den Beschauer orientiert.

Die Gliederung des Brachiopodengehäuses in Sättel und Sinus hat funktionelle Bedeutung. Es wird dadurch eine bessere Trennung des Ingestions- und Egestionsstromes bewirkt. Die Egestionsöffnung fast aller rezenter Brachiopoden liegt am

SMITHSONIAN
JAN 5 1971

Stirnrand des medianen Sektors, und die Stirnränder der beiden seitlichen Sektoren (Sättel) bilden die Ingestionsöffnungen. Wir dürfen annehmen, daß die Verteilung der Ingestions- und Egestionsbereiche fossiler Rhynchonelliden ebenfalls diesem Bild entspricht. (Ein gegenteiliges Arrangement wäre, wie weiter unten erörtert werden soll, bei der hier behandelten Gruppe von Rhynchonelliden unwahrscheinlich). Als Lebendstellung fossiler Rhynchonelliden dürfen wir eine Anheftung des Gehäuses „Stielloch gegen Substrat" als ziemlich sicher betrachten.

Asymmetrischer Wuchs in der hier beobachteten Weise ist unter Populationen verschiedener Rhynchonellidenarten aus der Riffazies des Weißen Juras zu erkennen an *Lacunosella trilobata* (Zieten), an *Lacunosella arolica* (Oppel), an *Lacunosella astieriana* (Orbigny) und an einigen anderen, noch nicht zeitgemäß bestimmten Arten. Wie QUENSTEDT 1871 bereits festgestellt hat, ist die Asymmetrie bei diesen Formen nicht einheitlich. Linksseitige Verkümmerung eines Sattels kommt mindestens ebensooft vor wie die rechtsseitige. Oft ist die Atrophie eines Sattels so vollkommen, daß wir das Bild einer bilobaten Rhynchonellide vor uns haben. Die Regellosigkeit der Asymmetrie bekräftigt den Verdacht, daß diese kein Artmerkmal sondern eher eine Reaktionserscheinung ist. (Vgl. QUENSTEDT 1871, S. 136). Die asymmetrischen Formen aus dem unteren Weißjura zeigen eine deutliche morphologische Ähnlichkeit mit *Lacunosella arolica*, wenn man den fehlenden Sattel ergänzt. Und viele asymmetrische Individuen aus dem oberen Weißjura können sehr gut als einseitig koupierte *Lacunosella trilobata* angesehen werden.

Der Lebensbereich von *Lacunosella arolica* und *L. trilobata* und deren asymmetrische Modifikationen ist durch die Fazies ihres Vorkommens genügend erklärt. Es handelt sich bei diesen Arten um Riffbewohner. Riffe sind im allgemeinen dicht besiedelt und in eine Vielfalt von ökologischen Nischen gegliedert. Je enger der Lebensraum, um so geringer die Möglichkeit, daß jeder Siedler einen optimalen Lebensbereich vorfindet. Ein großer Teil der Lebewelt muß sich in weniger lebensgünstigen Nischen ansiedeln und die Unbilden des Milieus durch besondere Anpassungsleistungen zu meistern versuchen. Als Anpassungsleistung oder als Reaktion auf besondere Umwelteinflüsse ist auch die Asymmetrie verschiedener riffbewohnender Rhynchonellen zu werten.

Unterdrückt eine Rhynchonellide einen ihrer beiden sattelförmigen Seitenlappen, in deren Randbereich der Ingestionsfluß vermutet wird, so ist dies ein Zeichen dafür, daß einer der beiden Sättel nutzlos oder gar hinderlich geworden ist. Der linke Sattel einer *Lacunosella trilobata* kann z. B. nutzlos werden, wenn von dieser Seite niemals Nahrungsstoffe zugeführt werden. Der linke Sattel müßte in diesem Fall sozusagen „im toten Winkel" einer nahrungsführenden Strömung liegen. Bei sehr dichter Besiedlung, die wir in Riffen annehmen müssen, wird eine selbsttätige Drehung des Brachiopoden zum Nahrungsstrom hin oft durch eng benachbarte Siedler unmöglich gemacht. Auch die Möglichkeit, durch Eigenbewegung des Wimperapparates Nahrung g e g e n die Strömung einzustrudeln, dürfte auszuschließen sein.

Die Hypothese vom „toten Winkel" ist notwendig an die Voraussetzungen einer stets gleichgerichteten Strömung und eines Strömungshindernisses (etwa ein Schwammstock) geknüpft. Beide Voraussetzungen sind in Riffen gegeben.

Eines von mehreren möglichen Modellen soll hier vorgelegt werden. Als Strömungshindernis wird ein säulenförmiges Substrat angenommen, an dessen Rändern sich Rhynchonellen angesiedelt haben. Es ist einleuchtend, daß sich im Strömungs-

schatten, den das säulenförmige Substrat verursacht, kaum Lebensmöglichkeiten für sessile Strudler bieten, es sei denn, die Sogwirkung ihres Strudelapparates ist stärker als die Strömung des Wassers. Rhynchonellen, welche von der Strömung nur tangential getroffen werden, erhalten nur von links oder von rechts Nahrungsstoffe zugeführt (Abb. 2). Eine einseitige Verkümmerung ist die Folge dieser Position. Die günstigsten Lebensbedingungen sind im Antipodenbereich des Strömungsschattens gegeben. Hier gedeihen die normalen symmetrischen Rhynchonelliden.

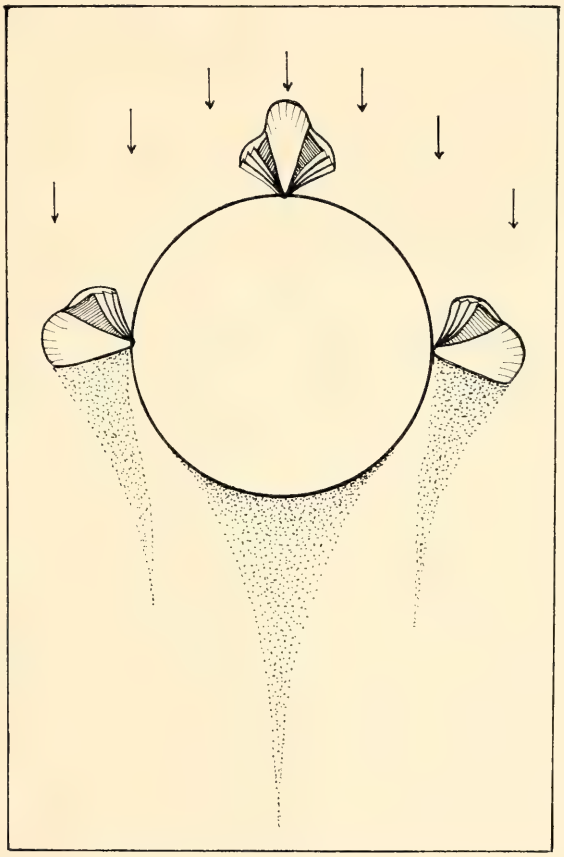


Abb. 2: Besiedlung eines säulenförmigen Substrats (Kreis) durch Rhynchonelliden. Die Strömungsrichtung des nahrungsführenden Wassers ist durch Pfeile symbolisiert, nährstoffarmer Strömungsschatten punktiert.

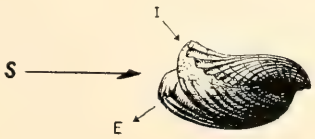


Abb. 3: Seitenansicht einer *Lacunosella arolica* (Oppel) in Lebendstellung (Stielklappe oben). E Egestionsbereich, I Ingestionsbereich, S Richtung des Nahrungsstroms.

Die asymmetrischen Rhynchonelliden liefern den Schlüssel für ein weiteres Problem. Zu Anfang wurden als hypothetische Ingestionsbereiche die Randzonen der sattelförmigen Seitenlappen und als Egestionsbereich die Randzone des median gelegenen Sinus vermutet. Es gibt Brachiopodengruppen, wo diese Bereiche funktionell umgekehrt sind. Würde z. B. bei *Lacunosella arolica* oder bei *L. trilobata* der Ingestionsbereich am Frontalrand des Sinus liegen, wäre für diese Arten niemals die Notwendigkeit gegeben, sowohl linksseitig als auch rechtsseitig atrophierte Varianten hervorzubringen. Es können wohl kaum umweltliche Gegebenheiten konstruiert werden, wo die Unterdrückung einer von zwei E g e s t i o n s - Spalten nötig würde.

Z u s a m m e n f a s s u n g : Die asymmetrischen Rhynchonelliden-Formen aus dem obern Weißjura der Schwäbischen Alb, welche unter den irreführenden Bezeichnungen *„Rhynchonella lacunosa"* und *„Rhynchonella inconstans"* bekannt sind, werden als Varianten von bilateral-symmetrischen Rhynchonelliden-Arten angesehen. Die Asymmetrie dieser Varianten wird als eine Reaktion des Lebewesens auf besondere Umweltverhältnisse aufgefaßt. Als modifizierender Faktor wird eine unverändert gerichtete nahrungsführende Strömung angenommen, welche um weniges stärker ist als der Ingestionssog einer Rhynchonellide. Im Strömungsschatten angesiedelte Lebewesen werden so benachteiligt, daß diese rasch absterben. Brachiopoden, welche nur einseitig von der nahrungsführenden Strömung getroffen werden, reagieren mit einer Atrophie der benachteiligten Körperseite.

Aus den asymmetrischen Formen kann weiterhin der Bereich der Egestion und Ingestion der besprochenen Rhynchonelliden lokalisiert werden. Als Ingestionsspalten kommen nur die Frontalränder der sattelförmigen Seitenlappen in Frage.

Literatur

Ager, D. V. (1965): Mesozoic and cenozoic Rhynchonellacea. — Treatise on Invertebrate Paleontology, part H, Brachiopoda 2. Kansas USA.

Quenstedt, Fr. A. (1871): Petrefaktenkunde Deutschlands, **2**, Brachiopoden, Leipzig (bei Fues).

Rollier, L. (1917): Synopsis des Spirobranches (Brachiopodes) jurassiques celto-souabes. — Mém. Soc. Paléont. Suisse, **42**, Genf.

Schmidt, Herta (1937): Zur Morphogenie der Rhynchonelliden. — Senckenbergiana, **19**, S. 22—60, Frankfurt a. M.

Schumann, Dietrich (1967): Die Lebensweise von *Mucrospirifer* Grabau, 1931 (Brachiopoda). — Palaeogeogr., Palaeoclimat., Palaeoecol. **3**, S. 381—392, Amsterdam.

— (1968): Die Armfüßler, eine Tiergruppe mit großer Vergangenheit. — Umschau in Wissenschaft und Technik, 68. Jg. Nr. 11, S. 341—342, Frankfurt a. M.

Werner, F. (1915): Asymmetrie im Tierreich. — Naturwiss. Wochenschr. N.F. **14**, S. 785—791, Jena.

Anschrift des Verfassers:
Dr. M. Warth, Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart, 7 Stuttgart, Schloß Rosenstein.

S937

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

aus dem Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart

Stuttgart 1. April 1970 Nr. 213

Insektenfossilien aus der unteren Kreide — 1 *)**)

Verwandtschaftsforschung an fossilen und rezenten Aleyrodina (Insecta, Hemiptera)

(Insecta, Hemiptera)

Von Dieter Schlee, Ludwigsburg

Mit 30 Abbildungen

Inhalt

A Einleitung 2

B Libanesischer Bernstein: Allgemeine Übersicht 3
I. Alter 3
II. Bedeutung der Unterkreidefossilien 4
III. Untersuchungsmethoden 5

C Vergleichende Beschreibung von *Heidea cretacica* (♂) n. g., n. sp. und *Bernaea neocomica* (♀) n. g., n. sp., zweier Aleyrodina aus dem libanesischen Unterkreide-Bernstein 7
I. Vorbemerkungen 7
II. *Heidea cretacica*. Kopf S. 9, Thorax S. 13, Abdomen S. 16 9
III. *Bernaea neocomica*. Kopf S. 18, Thorax S. 25, Abdomen S. 28 18
IV. Differentialdiagnose zwischen *Heidea* und *Bernaea* 29
V. Zum Problem des Artidentitäts-Nachweises bei ♂ und ♀ Aleyrodina 31

D Tertiäre Aleyrodina 32
I. Bisher beschriebene fossile Aleyrodina-Imagines 32
II. Neue Aleyrodina-Fossilien aus dem Baltischen Bernstein 33

E Vergleich der cretazischen Fossilien mit tertiären und rezenten Aleyrodina 37
I. Unterschiede 37
II. Übereinstimmungen 38

F Die Analyse der Verwandtschaftsbeziehungen 39
I. Die Betrachtungsweise der „missing links“ 39
II. Numerische Taxonomie (Phaenetik) 40
III. Phylogenetische Systematik im Sinne von Hennig 43
IV. Zusammenfassung 46

G Die Verwandtschaftsbeziehungen der beiden Kreidefossilien 47
I. Die Stellung von *Heidea* und *Bernaea* innerhalb der Hemiptera 47
II. Die Stellung von *Heidea* und *Bernaea* innerhalb der Aleyrodina 48

H Die Verwandtschaftsbeziehungen der tertiären und rezenten Aleyrodina 51
I. Das Problem der Definition der Aleyrodina-Familien 51
II. Die problematische Deutung von *Udamoselis* 54
III. Zusammenfassung 59

*) Wir danken der Deutschen Forschungsgemeinschaft für die Ermöglichung der Bernsteinaufsammlung, welche die hier behandelten Kreidefossilien erbrachte.

**) Durchgeführt mit Unterstützung des Sonderforschungsbereichs 53 „Paläontologie mit besonderer Berücksichtigung der Palökologie“, Tübingen.

SMITHSONIAN APR - 4 1973 LIBRARIES

I Allgemeine Aussagen über die Evolution(sbiologie) der Aleyrodina 59
I. Alter der Aleyrodina 59
II. Reihenfolge der Merkmalsentstehung und Rückschlüsse auf die Biologie der fossilen Aleyrodina 60
K Welchen Effekt haben die Fossilien auf den bisher mit rezenten Formen erzielten Stammbaum der Hemiptera? 62
L Anhang: Die Deutung der Flügeladern der Aleyrodina 64
I. Die formale Deutung von PATCH 64
II. Die formale Deutung nach QUAINTANCE & BAKER 66
III. Die Benennung nach BÖRNER (modifiziert) — Übereinstimmung mit dem allgemeinen Flügelbauplan der Insekten 66
IV. Zusammenfassung 67
Zusammenfassung 68
Summary 69
Literatur 70

A Einleitung

Die Kenntnis von der Existenz mesozoischen Bernsteins im Libanon gründet sich zwar schon auf die Untersuchungen von RUSSEGGER (1836) und vor allem von FRAAS (1878)[1]); doch ging dieses Wissen bei den Bearbeitern von Bernsteininklusen wieder verloren, bis Prof. Dr. Dr. h. c. W. HENNIG während seiner Studien an Baltischem Bernstein — in dem von Herrn Dr. M. WARTH zur Verfügung gestellten Bernsteinmaterial des Staatl. Museum für Naturkunde in Stuttgart — die Reste der FRAAS'schen Aufsammlungen entdeckte. Das Originaletikett von O. FRAAS, einem früheren Direktor des heutigen Staatl. Museums für Naturkunde in Stuttgart, ist in Abb. 1 reproduziert. Es weist auf den Fundort (Provinz Jezzine, Süd-Libanon), das Alter (nach damaliger Ansicht „mittlere" Kreide — s. u.) und das Aussehen des Libanesischen Bernsteins („schwarz, gelb, roth und gestreift") hin.

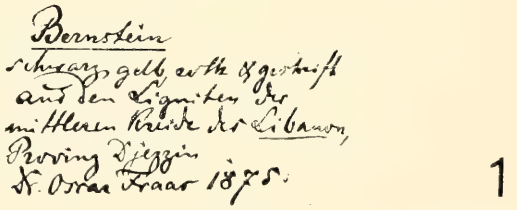


Abb. 1. Originaletikett von O. FRAAS, das die neuen Untersuchungen auslöste. (In Bezug auf die Altersangabe s. S. 3).

Seit März 1967, dem Datum der Wiederentdeckung, werden von den Mitarbeitern der Abteilung für Stammesgeschichtliche Forschung dieses Museums (Leiter: Professor HENNIG) und, von ihm angeregt, von Mitgliedern des Geologisch-Paläontologischen Instituts Tübingen, Anstrengungen unternommen, Material zu graben, das Alter des fossilen Harzes zu bestimmen, die lithologische und biostratigraphische Gliederung der Lagerstätten zu erarbeiten, in dem Bernstein (Insekten-)Einschlüsse zu finden und diese zu analysieren.

[1]) Von FRAAS angeregte chemische Analysen: JOHN 1876, LEBERT 1876/1878, BRONNER 1878.

Eine Übersicht über Entdeckungsgeschichte, Alter und Einteilung der Bernsteinvorkommen, Bearbeitungsmethoden, bisherige Insektenfunde und die Bedeutung dieses Libanesischen Bernsteins wurde schon an anderer Stelle gegeben (SCHLEE & DIETRICH 1970).

Die hier vorgelegte Bearbeitung der Hemiptera-Aleyrodina bildet den Anfang der Serie „Insektenfossilien aus der unteren Kreide", welche mit der Bearbeitung der Diptera-Empididae (HENNIG, im Druck), Diptera-Psychodidae (HENNIG, in Vorbereitung), Thysanoptera (Fransenflügler, zur STRASSEN, in Vorbereitung), Isoptera (SCHLEE, in Vorbereitung) und anderen in allernächster Zeit fortgesetzt wird; weitere Insektengruppen werden in dieser Zeitschrift folgen. Die geologisch-paläontologischen Ergebnisse werden dagegen in „Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie" erscheinen (DIETRICH, in Vorbereitung).

Die phylogenetische Analyse der Kreidefossilien bedingte eine Untersuchung der Frage, welche Aussagen über die Gruppierung der rezenten und tertiären Aleyrodina im (HENNIGschen) Sinne der phylogenetischen Systematik gesichert sind, so daß ein umfangreicher Teil der vorliegenden Arbeit diesem Problem gewidmet ist. Auch wird versucht zu zeigen, aus welchen Gründen HENNIG's Prinzip der Verwandtschaftsforschung anderen Methoden phylogenetischer Analysen („Phaenetik", „missing links") überlegen ist.

B Libanesischer Bernstein: Allgemeine Übersicht

I. Alter

Der „Libanesische Bernstein" lagert in mehreren Horizonten innerhalb der maximal 455 m mächtigen Schicht des sogenannten Grès de base", welche zwischen (gesicherten) Oberjura und (gesichertes Apt eingeschaltet ist und somit Sedimente der Grenze zwischen Jura und Kreide repräsentiert. Den bernsteinfarbenen Schichten kommt also unterste Unterkreide — „Hauterive" des Neokom — als Mindestalter zu.

Da noch nicht sicher ist, wie weit die Obergrenze des Jura über den als sicher Oberjura erkannten massigen Kalken liegt, besteht die Möglichkeit, daß der unterste Teil des „Grès de base" und somit der unterste bernsteinführende Horizont noch zum Jura gehört. Diese Frage wird von geologischer Seite noch untersucht. Die hier behandelten Funde stammen von einem der oberen Horizonte, die sicher zur Unterkreide gehören.

Der „Grès de base" kann lithologisch in vier Abschnitte (SCHLEE & DIETRICH 1970) gegliedert werden, von denen Abschnitt I (80 m über den Oberjurakalken), III und IV Bernsteinlagerstätten enthalten, während geringe Bernstein-Streuvorkommen in allen vier Stufen zu finden sind. (Die genaue Definition und Beschreibung wird in der späteren Arbeit von DIETRICH im N. Jb. Geol. Paläontol. erfolgen.)

Der „Libanesische Bernstein" gehört also der Wende Jura/Kreide an; er weist somit etwa das dreifache Alter (120—140 Mill. Jahre) des tertiären Baltischen Bernsteins (35—40 Mill. Jahre) und erheblich höheres Alter als der „Kanadische Bernstein" aus der Oberkreide (70—80 Mill. Jahre) auf. Er enthält die ältesten mit allen Feinheiten der gesamten Körperoberfläche konservierten Insekten[2]).

[2]) Eine Ausnahme bildet nur die zum Teil sehr gut erhaltene *Rhyniella*.

II. Bedeutung von Unterkreidefossilien

Infolge seines Alters, seiner paläogeographischen Zugehörigkeit und des hervorragenden Erhaltungszustandes der eingeschlossenen Insekten bietet der Libanesische Bernstein Möglichkeiten zur Lösung folgender Probleme:

1. *Entscheidung der Frage, ob die Familien der Diptera und anderer Insekten tatsächlich schon im Jura entstanden* — und somit älter sind als die „Klassen" der Säuger oder Vögel. Die aus dem Jura bekannten (Flügel-)Abdrücke lassen diese Entscheidung nicht eindeutig treffen; dies ist aber möglich, wenn — wie dies tatsächlich der Fall ist — schon Teilgruppen (z. B. Unterfamilien) von Familien als voll körperlich erhaltene Fossilien in dem Bernstein der untersten Unterkreide nachgewiesen werden können.

2. *Zusammensetzung der vor der Entfaltung der Blütenpflanzen vorhandenen Insektenfauna.* Die Entfaltung der Angiospermen beginnt an der Wende Unterkreide/Oberkreide; und so ist der Libanesische Bernstein der bisher einzige fossilhaltige Bernstein vor dieser bedeutsamen Entwicklung.

3. *Untersuchung der Faunenbeziehungen zu den Südkontinenten*: Der Fundplatz des Libanesischen Bernsteins gehört paläogeographisch zum Südrand der Tethys am Nordrand von Afrika, und bis zur Zeit der Ablagerung dieses Bernsteins waren Afrika + Südamerika + Antarktica noch vereinigt (Maack 1969). — Der Libanesische Bernstein ist bisher der einzige (von dem jungen Kopal abgesehen), der über fossile Insekten der Südkontinente Auskunft geben kann.

Zu diesen speziell für den Libanesischen Bernstein zutreffenden Aufschlußmöglichkeiten kommen noch die übrigen für alle Bernstein-Einschlüsse geltenden Vorteile:

4. *Exakte Merkmalsanalyse aller morphologischen Details.* Bisher war dies nur bei quartären, tertiären und obercretazischen Harzeinschlüssen möglich; da kohliges oder schieferiges Einbettungsmedium nicht zur Erhaltung aller Feinstrukturen ausreicht, liegen alle älteren Insektenfossilien nur als Abdrücke — meist nur als isolierte Flügel — vor.

5. *Nachweis für das Mindestalter der gefundenen Teilgruppen* und somit eine Umwandlung der relativen Zeitachse des an rezentem Material erarbeiteten Verwandtschaftsdiagramms in eine absolute.

6. *Indirekter Nachweis der gleichzeitigen Existenz der Schwestergruppe.* Ist aus Untersuchungen an rezenten Formen bekannt, welches die Schwestergruppe einer bestimmten fossil nachgewiesenen Gruppe ist, so kann auf deren gleichzeitiges Vorkommen geschlossen werden, da die gemeinsame Stammgruppe älter als die nachgewiesene Teilgruppe sein muß, die andere Teilgruppe (Schwestergruppe) aber ebenfalls jünger als die Stammgruppe sein muß.

7. *Erkennen der Reihenfolge der Merkmalsentstehung* bei Gruppen, die rezent eine Anzahl von Merkmalen als „Merkmalssyndrom" stets in konstanter Kombination aufweisen.

8. *Einblick in terrestrische Kleintier-Faunen; ökologische und „biologische" Aussagen; Vergleich mit der Wälderfauna des Baltischen Bernsteins.* Die Chance, daß Mitglieder terrestrischer Biocoenosen fossilisiert werden, ist erheblich geringer als in aquatischen Lebensräumen. Dies gilt für Großtiere ebenso wie für kleine Organismen. Die Einbettung in Harz ist aber überhaupt die einzige natürliche Konservierungsmethode, bei welcher lebendfrische Tiere in ihrem natürlichen Lebensraum fixiert

werden. (Einlagerung in Moor- und Faulschlamm-Sedimente setzt im allgemeinen einen passiven Transport in totem Zustand voraus und ergibt — zusammen mit dem Sackungsdruck der Sedimente — Deformierung und teilweise Zerstörung.) Daher gibt eine Ansammlung von Tieren in einem Bernsteinstück einen Einblick in die Tierwelt eines eng begrenzten Areals (wenn auch nicht unbedingt einer einzigen Biocoenose), und auch ökologische und klimatische Aufschlüsse über den Standort der Harzlieferanten. (Dies ist z. B. mit den im Libanesischen Bernstein erhaltenen Diptera-Chironomidae-Podonominae (Larven sind kaltstenotherme Fließwasserbewohner) bzw. mit wärmeliebenden Gruppen wie Termiten möglich.)

III. Untersuchungsmethoden

Bei der vergleichenden Bearbeitung rezenter Insekten hat sich eine Präparationsmethodik bewährt, bei welcher alle morphologischen Merkmale in einer Standardlage zu exaktem Formvergleich dargestellt und gemessen werden (SCHLEE 1966, 1968).

Dieses Ziel wird hier auch bei den Bernsteinfossilien angestrebt. Da das Objekt nicht zerlegt eingebettet werden kann, wird die Normallage durch die Wahl der Schliffebene erzeugt. Um ein mehrfaches enges Heranschleifen an das Fossil sowie das Entfernen von Sichtbehinderungen trotz der extremen Sprödigkeit des Libanesischen Bernsteins zu ermöglichen, ist ein erheblicher präparativer Aufwand erforderlich. Es ist jedoch auf diese Weise die Gewähr gegeben, daß das Fossil in allen erhaltenen morphologischen Feinheiten aller Körperpartien beobachtet und vergleichbar dargestellt werden kann, und dies ist Voraussetzung einerseits für die eindeutige taxonomische Kennzeichnung und andererseits für die Lösung der im Abschnitt B II angeführten allgemeinen Fragestellungen.

a. Präparation und Beobachtung

Insgesamt verläuft die Untersuchung über folgende Stufen (Begründungen bei SCHLEE & DIETRICH 1970):

1. Bernsteinstück, in Benzylbenzoat liegend, unter dem Präpariermikroskop (20- bis 40-fach) allseitig nach Inklusen absuchen.

2. Das Stück zerkleinern und in entsprechender Weise alle Bruchstücke durchsuchen; dies so lange fortsetzen, bis jeder Punkt im Bernstein beobachtet werden kann.

3. Sind Einschlüsse gefunden, das betreffende Bernsteinstück mit saugfähigem Papier abtrocknen und folgendermaßen in Gießharz einbetten (z. B. „Voss unges. Polyestergießharz Typ GTS"):

4. In eine aus „Hostaphanfolie" gefaltete Form (ca. 1,5 cm Kantenlänge) Gießharz einfüllen und Härter in angegebenem Mischungsverhältnis zusammengeben (Gießharzmenge auswiegen und Tropfengewicht des Härters ermitteln!); sorgfältig vermischen.

5. Bernsteinstück in die für die weitere Bearbeitung günstigste Stellung bringen; nach der Verfestigung einen Tag aushärten lassen.

6. Hostaphanfolienform entfernen. Sind mehrere Einschlüsse in dem Bernsteinstück enthalten, und mehr als 3 mm voneinander entfernt, so kann der Gießharzblock mit einer Laubsäge mit feinstem Sägeblatt zwischen den Fossilien durchgesägt werden.

7. Sägefläche mit feinstem Schleifpapier (naß) glätten. Benzylbenzoat im Bereich des Fossils auf alle Seiten des Blocks auftropfen und durch Beobachtung im Präpariermikroskop entscheiden, welche Ebene zuerst geschliffen werden soll.

8. Erste Ebene, z. B. zum Entfernen einer dunklen Schicht oder einer Schlierenzone, schleifen: naß auf feinstem Schleifpapier, dieses immer wieder naß säubern und die Lage der Schliffebene häufig unter dem Präpariermikroskop kontrollieren (Benzylbenzoat auftropfen!).

9. Nach Abschluß der ersten Schleifarbeit — sofern diese dem Entfernen sichtstörender Elemente diente — neu in Gießharz einbetten (Nr. 4, 5).

10. Nächste Ebene schleifen (s. Nr. 8), sei es, um weiter freie Sicht zu schaffen oder um in einer zu einer Körperseite parallelen Ebene näher an das Tier heranzukommen Häufige Kontrollen unter dem Präpariermikroskop sind notwendig, um die Ebene genau parallel zu erzeugen und das Abschleifen von Extremitäten zu verhindern (insbesondere sind abgespreizte hyaline Flügel gefährdet). So nah wie möglich an das Objekt heranschleifen (0,03 mm oder sogar 0,01 mm sind bei angemessener Sorgfalt möglich). (Oberfläche mit Wasser oder Benzylbenzoat benetzt halten — sonst Trockenrisse.)

11. Dann die Gegenseite des Blocks parallel zur eben erzeugten Schliffebene anschleifen, damit der Block so gestellt werden kann, daß das Fossil genau horizontal unter dem Mikroskop zu liegen kommt. (Steht der Block schräg, oder liegt die Ebene schräg zum Objekt, so können keine starken Mikroskopvergrößerungen eingesetzt werden.)

12. Benzylbenzoat auf die untere und die obere Fläche aufbringen, den Block auf einen Objektträger stellen und die Gegenseite mit einem Deckglas belegen.

13. Im Mikroskop (100- bis 900-fach) und Präpariermikroskop (räumliches Sehen bis 100-fach) mit starkem Durchlicht und Auflicht beobachten und zeichnen.

14. Block mit saugfähigem Papier abtrocknen und neu einbetten (s. Nr. 4, 5).

15. Nächste Ebene schleifen, für Mikroskopbeobachtung herrichten und untersuchen (Nr. 8, 11—13).

16. So oft neu einbetten und schleifen, bis alle möglichen Ebenen beobachtet sind.

17. Neu einbetten und nochmals nahe an drei der geschliffenen Ebenen heranschleifen, aber eine dünne Gießharzschicht als Umhüllung belassen (gegen Austrocknung und Beschädigung). Eine Ecke des Gießharzblocks mit Spiralbohrer (1 mm) durchbohren.

18. Einen Objektträger mit beschrifteten Etiketten versehen und zwischen diese ein Stück Klebefolie (Tesafilm) so aufbringen, daß die klebende Oberfläche frei bleibt. Den Gießharzblock an einer Schnur befestigen, deren Ende mit unter ein Etikett geklebt wird. So bleibt der fossilhaltige Block lose beweglich; man kann ihn, auf der Klebefolie haftend, in drei verschiedenen Ebenen beobachten.

Da mit der Aufbewahrung der fossilführenden Bernsteinstücke in „Gießharz" noch keine langjährigen Erfahrungen vorliegen, während die Einbettung in Caedax oder Kanadabalsam sich als jahrzehntelanger Schutz gegen Austrocknung der Bernsteinstücke (Rissebildung) erwiesen hat, lassen sich die Vorteile beider Methoden am besten mit folgenden Ergänzungen zu den obigen Arbeitsrichtlinien (Punkte 2/3, 8/9, 13/14, 15/16, 16/17) kombinieren:

Angeschliffene Bernsteinflächen werden (nach Abtrocknen des Benzylbenzoats) mit einer hauchdünnen (aber geschlossenen) Schicht Caedax überzogen, die auch auf einen

Teil der Gießharzfläche übergehen kann; die Caedaxschicht wird durch einige Tage Aufbewahren im Thermostat (ca. 30—40 ° C) angetrocknet und erst dann erneut in Gießharz eingebettet.

(Hinweise: Zu dicke Caedaxschicht kann beim Wiederanschleifen zu Verschmutzungen führen (Reinigen mit Xylol) und mangelhaften Halt des Bernsteinstücks in der Gießharzumhüllung bewirken. — Alkohollösliche Einbettungsmittel wie Euparal dürfen nicht verwendet werden, da der darin enthaltene absolute Alkohol zu Trockenrissen führen kann. — Die Erwärmung im Thermostat muß sehr langsam vorgenommen werden, da der Bernstein sonst zerspringt.)

b. Ermittlung von Meßwerten

Alle Strukturen, die in „Planlage" — d. h. in der zur Beobachtungsrichtung senkrechten Ebene — liegen, lassen sich unverzerrt darstellen und ausmessen. Da dies eine wesentliche Voraussetzung für exakte Vergleiche bildet, wird für die Herstellung solcher sinnvoll gelegter Schliffebenen große Sorgfalt aufgewendet.

Es ist aber nicht ohne Zerstörung des Fossils möglich, alle Beinglieder in Planlage zu beobachten, und daher müssen sie in ihrer beim Einbetten ins Harz fixierten Stellung abgebildet werden. Bei der Bestimmung der Beingliedlängen ist aber diese unterschiedliche Schräglage zu berücksichtigen. Über die Lagerichtung gibt ein Vergleich der Lateral- und Ventralabbildung desselben Tieres Aufschluß. In Abb. 15, 16 ist erkennbar, daß z. B. die Tarsenglieder des rechten Hinterbeins (markiert mit III) praktisch horizontal und parallel zur Körperlängsachse liegen, so daß sie sowohl in Lateral- wie in Ventralansicht recht genau ausgemessen werden können. Anders liegen die Verhältnisse z. B. bei der Tibia des rechten Vorderbeins (markiert mit I): Die größte meßbare Länge (Abb. 15, I bzw. Abb. 16, I, I') scheint 250 μ zu sein (die kleinste ergibt 185 μ); die wirkliche Länge der ti_I (ca. 310 μ) läßt sich auf folgende Weise errechnen:

$$ti_I = \sqrt{(K1)^2 + (K2)^2}$$

Hierbei ist ti_I die wahre Länge der ti_I (als Hypothenuse eines rechtwinkligen Dreiecks); K1 bildet die eine Kathete (ermittelt als „Höhe" der Tibia in Seitenansicht — siehe Abb. 15, K1); K2 ist die andere Kathete und ist identisch mit der scheinbaren Länge der ti_I in Ventralansicht (siehe Abb. 16, K2).

Die Formel gilt, weil die Ebenen der Ventral- und Lateralsicht senkrecht zueinander stehen. Im gegebenen Beispiel ergibt sich die wahre Länge der ti_I aus

$$ti_I = \sqrt{247^2 + 185^2} = \sqrt{95\,234} \approx 309\ (\mu)$$

Trotz dieser Bemühungen bleibt die Längenermittlung in diesen Fällen ungenauer als bei Planlagemessungen, sie werden daher als Zirka-Werte auf 5 bzw. 10 gerundet angegeben.

C Vergleichende Beschreibung von *Heidea cretacica* (♂) n.g.n.sp. und *Bernaea neocomica* (♀) n.g.n.sp., zweier Aleyrodina aus dem Libanesischen Unterkreidebernstein

I. Vorbemerkungen

Benennung: Ich widme diese bedeutsamen, markant von allen bisher bekannten rezenten und fossilen Aleyrodina abweichenden neuen Gattungen meiner

Frau Heide-Berna, ohne deren von Idealismus getragene vielfältige Mitarbeit für unsere Abteilung weder das Gros der Einschlüsse des Libanesischen Bernsteins (einschließlich dieser Aleyrodina) gefunden wäre noch die an rezenten Hemiptera durchgeführten und für die Deutung der Fossilien wichtigen Untersuchungen schon hätten abgeschlossen werden können.

Dokumentation: Es wurde davon abgesehen, nur „auffallende" Strukturen oder nur „diagnostische" Merkmale ausführlich zu behandeln; vielmehr wurde angestrebt, alle (äußeren) morphologischen Merkmale — womöglich — bis zur Auflösungsgrenze des Lichtmikroskops (1/5 μ) zu berücksichtigen, und die Strukturen in einer vergleichbaren „Normallage" darzustellen. Das ergibt zwar einen recht umfangreichen dokumentarischen Teil der Arbeit, erlaubt aber einen genauen Vergleich aller Einzelheiten mit später auftauchenden Exemplaren und damit die Entscheidung über Artidentität, über Zusammengehörigkeit von ♂ und ♀ usw., und ermöglicht auch die Identifizierung unvollständig erhaltener späterer Exemplare. Als großer Vorteil einer reichhaltigen Dokumentation ist auch zu werten, daß möglichst viele Merkmale, die erst bei späteren Untersuchungen als taxonomisch oder phylogenetisch bedeutsam erkannt werden, bei den beschriebenen Fossilien berücksichtigt werden können, ohne den Typus erneut untersuchen zu müssen. Auf diese Weise werden Gefahren vermieden, die mit jeder nahen mechanischen Bearbeitung von Bernsteinfossilien verbunden sind. Außerdem könnte es sein, daß bei einer späteren (Wieder-)Untersuchung manche Feinheiten nicht mehr so gut erkennbar sind, da in dem spröden Libanonbernstein schon unmittelbar nach dem Anschleifen und während der Beobachtung ohne ersichtlichen Grund und trotz mehrfacher Wärmeschutzfilter mikroskopisch feine Risse im Inneren auftreten, die durch ihre Brechung sichtstörend wirken.

Herkunft: Die im folgenden beschriebenen mesozoischen Aleyrodina, ein Männchen (*Heidea*) und ein Weibchen (*Bernaea*)[3]) stammen aus ein und demselben Fundpunkt der Lagerstätte Grès de base IV bei Jezzine, Südlibanon[4]). Die Fossilien wurden von H.-B. Schlee in meinen von der Deutschen Forschungsgemeinschaft 1968 ermöglichten Bernsteinaufsammlungen entdeckt. Das Weibchen war zusammen mit einer Diptere (Psychodidae; Hennig, in Vorbereitung) in demselben Bernsteinstück von 1,5 × 1,5 × 0,3 cm eingeschlossen. Die beiden Tiere befanden sich in 6 mm Abstand voneinander in der einheitlichen schichtenlosen (aber schlierenreichen) Harzzone zwischen zwei 1,5 cm entfernten Verwitterungskrusten.

Verbleib: Die beiden Holotypen (Gießharzpräparate) befinden sich im Staatl. Museum für Naturkunde Stuttgart (Abteilung für Stammesgeschichtliche Forschung).

Begründung neuer Gattungen: In den Kapiteln E I und G II wird gezeigt, daß die beiden Kreide-Aleyrodina nicht zu den *Aleyrodina (d. h. den durch ein Merkmalssyndrom von Synapomorphien gekennzeichneten „Aleyrodina im engeren Sinne") gehören, so daß diese Fossilien bestehenden Gattungen nicht zugeordnet werden dürfen. Die Differentialdiagnose zwischen *Heidea* und *Bernaea* (Kapitel C IV) weist die Berechtigung zweier getrennter Gattungen nach.

[3]) Art- und Gattungsidentität ist ausgeschlossen. Siehe S. 30.

[4]) Definition der Lagerstättenzonierung s. Schlee & Dietrich 1970.

II. *Heidea cretacica*, n. g., n. sp.

Größen

Körperlänge 1,02 mm (Stirnvorderrand bis Abdomenende ohne die nach dorsal stehenden Parameren). Maximale Breite des Kopfes 0,38 mm, des Thorax 0,40 mm, des Abdomens ca. 0,33 mm.

Flügellänge: Vorderflügel 0,83 mm, Hinterflügel 0,75 mm.

Maximale Flügelbreite: Vorderflügel 0,50 mm, Hinterflügel 0,49 mm.

Morphologie

KOPF (Abb. 2, 3, 4, 5, 11, 18)

Form: Umriß, von dorsal, ventral und von lateral gesehen, gerundet (ohne die bei manchen rezenten Formen vorhandenen spitz dreieckigen Verlängerungen des Vertex, cf. QUAINTANCE & BAKER 1915, fig. 5, PESSON 1951 in GRASSÉ fig. 1384, ENDERLEIN 1910: 231). In Lateralansicht erscheint die vertikale Achse des Kopfes nach hinten unten geneigt. Besonders in Ventralansicht fällt auf, daß der augentragende Bereich sehr groß ist und dem Kopf eine ebensogroße Maximalbreite wie die des Thorax bzw. Abdomen verleiht (während bei den rezenten Aleyrodina der Kopf nur $^1/_2$—$^3/_4$ der Thoraxbreite aufweist). Die Kopfform wird durch die Form der Komplexaugen bestimmt.

Komplexaugen: Sehr zahlreiche (größenordnungsmäßig 200) Ommatidien schließen sich jederseits zu einem — von lateral betrachtet — nahezu kreisförmig elliptischen Komplexauge von ca. 95 × 130 μ Durchmesser zusammen. (In Abweichung von den rezenten Aleyrodina ist das Komplexauge von *Heidea* und von *Bernaea* nicht nierenförmig und erst recht nicht zweiteilig.) In Lateralsicht zeigt die Längsachse des Komplexauges von „oral-dorsal" nach „caudal-ventral".

Von ventral betrachtet nimmt jedes Komplexauge die Fläche eines Viertelkreissektors ein. Die caudallaterale Augenzone bildet eine scharf rechtwinklige Ecke. Die medianen Augengrenzen konvergieren ventral (Abb. 5) bzw. divergieren dorsal (Abb. 3) nach caudal zu.

Alle Ommatidien haben gleichen Durchmesser von ca. 10 μ. Sie schließen lückenlos aneinander und weisen daher gerundet sechseckigen Umriß auf. Diese Umrißform ist jeweils nur bei denjenigen Ommatidien erkennbar, auf die man direkt senkrecht blickt; nur bei diesen kann man den Umriß des „Sockels" scharf einstellen. Von den Ommatidien, die auf der gekrümmten Fläche stehen, und somit schräg beobachtet werden, erhält man nur ein durch die gekrümmte Oberfläche des Ommatidiums verzerrtes Bild des Sockels bzw. ein scharfes Bild der gekrümmten Oberfläche. Im Bereich des medianen Augenrandes sind die Ommatidien unregelmäßig geformt (s. Abb. 5). Verschiedenheiten in der Ommatidiengröße des dorsalen bzw. ventralen Augenbereiches (cf. WEBER 1935, Tafelfig. 31) treten nicht auf.

Ocellen: Am dorsomedianen Komplexaugenrand findet sich jederseits eine Ocelle von ca. 15 μ Durchmesser. Die lateralen Ocellen grenzen bei *Heidea cretacica* unmittelbar an die Ommatidien des Komplexauges an (Dorsalansicht, Abb. 3).

Im Gegensatz zu den rezenten Aleyrodina weisen *Heidea* und *Bernaea* aber noch eine dritte Ocelle auf: sie liegt weiter ventral in der Medianebene nahe der Antenneninsertion. Abgesehen von der Lichtbrechung ist diese genau in der medianen

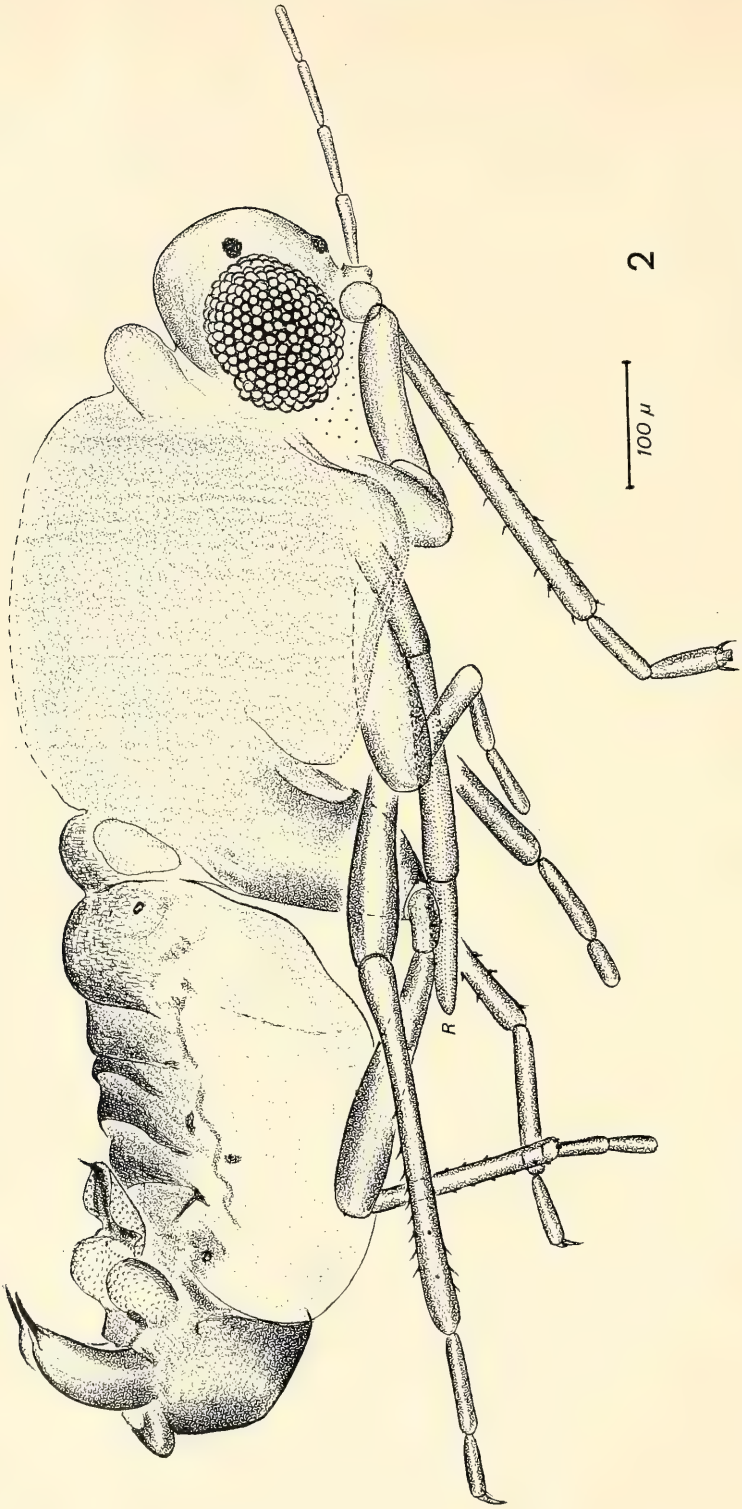


Abb. 2. *Heidea cretacica* ♀ lateral. — Kopf mit Lateral- und Medianocelle. R = Rüssel. Ommatidienumriß schematisiert, wirkliche Form s. Abb. 5. — Gesamtkörperlänge 1,0 mm.

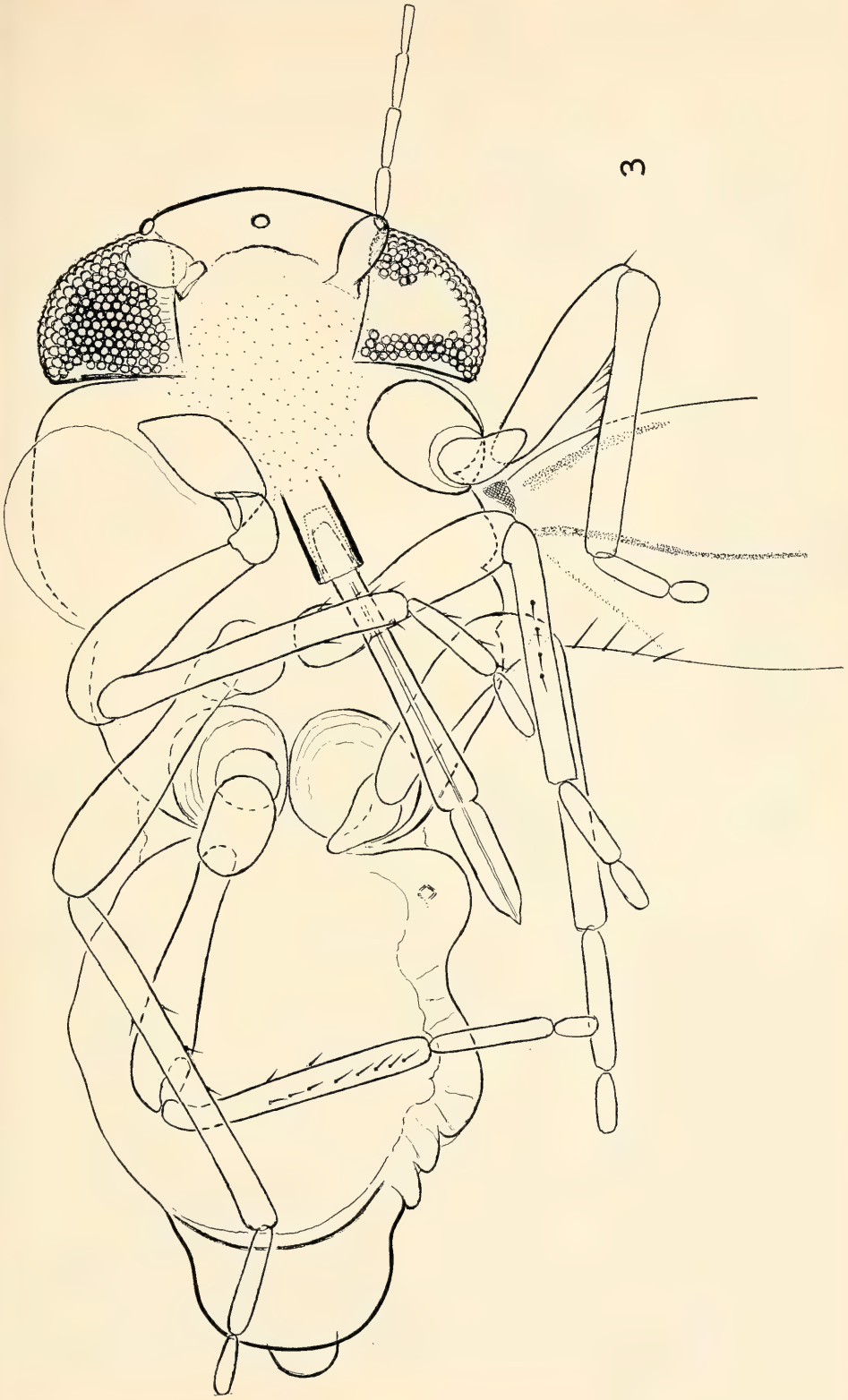
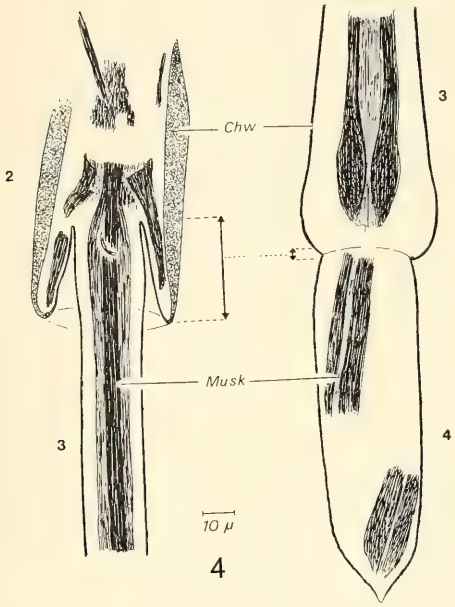


Abb. 3. *Heidea cretacica* ventral. — Kopf mit Lateral- und Medianocelle. Lockere Punktierung an den Stellen der weißen Trübung.

Längsachse liegende Ocelle in Seitenansicht als regelmäßige Vorwölbung der Kopfkontur eindeutig erkennbar (Abb. 2). Ihre Lage gibt einen Hinweis auf die Ausdehnung der Stirnregion (siehe unten).

Antennen: Der Bau der Antennen ist an dem Exemplar nur teilweise erkennbar: von der einen Antenne ist nur das schmal ringförmige 1. Glied und das ellipsoid-kugelige zweite erhalten; die andere Antenne zeigt basal das stark verdickte ellipsoide Glied 2 (das 1. Segment ist offenbar durch die weißliche Trübung des ventralen Kopfbereiches verdeckt) und distal davon vier schmal zylindrische Glieder. Die Form des Distalendes des letzten Segments läßt den Schluß zu, daß dort weitere Antennenglieder abgebrochen sind, daß der Antenne also mehr als 6 Glieder



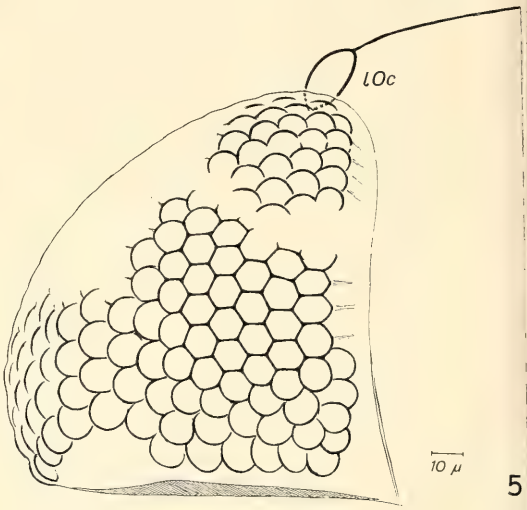


Abb. 4. *Heidea cretacica*. Rüsselsegmente 2 und 4 sowie Anfangs- und Endteil des Segment 3. Musk = Muskulatur, Chw = Chitinwand unterschiedlicher Dicke. Pfeile weisen auf die unterschiedliche Verankerung hin.

Abb. 5. *Heidea cretacica*. Komplexauge von ventral. Grundriß der Ommatidienbasis (nur in direkter Aufsicht erkennbar) gerundet sechseckig; Ommatidienoberfläche (unter schrägem Blickwinkel ausschließlich formbestimmend) kuppelförmig. 10c = Lateralocelle, an das Komplexauge angrenzend.

(rezent: allgemein 7 Glieder) angehören. Die Segmente 3—6 sind etwa gleich lang. Eine „Ringelung" ist auf der gesamten Segmentoberfläche der Glieder 3—6 sichtbar. Auch kleine kreisrunde Strukturen sind erkennbar, welche eventuell als Sinnesorgane gedeutet werden können. (Ringelung und Sinnesorgane sind bei den rezenten Aleyrodina ebenfalls vorhanden, cf. z. B. Pesson 1951 in Grassé fig. 1385).

Epicranium und Vorderkopf: Ventralcaudal der Medianocelle wird der Kopf von einer weißen Trübung teilweise verdeckt. Die Abgrenzung des Clypeus und der Laminae ist daher nicht mit völliger Sicherheit feststellbar. Es kann aber ausgeschlossen werden, daß die Region des Clypeolabrum so stark vorragt wie bei *Bernaea neocomica* (Abb. 15).

Mundwerkzeuge: Wie bei den rezenten Aleyrodina und Hemiptera überhaupt sind die Mundwerkzeuge in die „Stechborstenscheide", das Labium, eingeschlossen, so daß in natürlichem Zustand nur das Labium sichtbar ist. Rezent besteht es aus einem membranösen basalen (Segment 1) und (immer?) 3 sklerotisierten (Segm. 2—4) gelenkig verbundenen distalen Segmenten.

Bei *Heidea cretacica* ist das hyaline basale Glied 1 nicht mit Sicherheit erkennbar (Zone der undurchsichtigen milchigen Trübung), doch läßt der große Abstand des proximalen sklerotisierten Rüsselteils (Segm. 2) vom Kopf (Augenhinterrandsbereich) auf die Existenz eines zusätzlichen Glieds schließen. Das folgende Glied (Segment 3) ist tief in das Segm. 2 eingeschoben. Segm. 2 ist durch eine dicke Wand aus weichem Chitin ausgezeichnet. Das dritte Segment ist auffällig lang (bei rezenten ist es — allgemein? — kürzer als Segm. 2). Das Endsegment 4 ist deutlich von Segm. 3 abgesetzt (jedoch nicht ineinandergesteckt); das Rüsselende ist kurz zugespitzt. In der ventralen Längsachse (topographisch ventral) der beiden distalen Glieder ist — als Doppellinie — die charakteristische Rinnenbildung des Labiums erkennbar. Der Rüssel ist ungewöhnlich lang: Während er bei den rezenten im Bereich der Mesothoraxmitte endet, erreicht er bei *Heidea* (und *Bernaea*, s. u.) das Abdomen: die Rüsselspitze endet zu Beginn des mittleren Abdomendrittels. Auf dem Labium sind keine Borsten oder Sensillen erkennbar. Im Inneren des Labiums sind Muskelzüge erhalten (Abb. 4).

THORAX (Abb. 2, 3, 6, 7, 8, 9, 11)

Pronotum: Es ist als schmaler Kragen ausgebildet. Seine dorsal nach vorn gekippte Lage, die Weber (1935: 15) als charakteristisch für Aleyrodina angibt und auf ontogenetische Vorgänge auf dem letzten Larvenstadium zurückführt (Weber 1931, 1934), ist auch bei den Fossilien deutlich erkennbar. Diese Prothoraxkippung bedingt die „hypognathe" Stellung des Kopfes.

Die Vorderkante des Pronotum ist praktisch glatt, ohne Stufen, median bildet ein kleiner stumpfer Höcker die „Spitze" des Pronotum. (Auch durch Kippung, d. h. mehr frontalen oder mehr caudalen Betrachtungswinkel tritt nie die bei *Bernaea neocomica* vorliegende Pronotumform (Abb. 13) in Erscheinung.) Das Pronotum ist geringfügig schmäler als der Kopf. Börstchen auf dem Lateralteil des Pronotum konnten nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden.

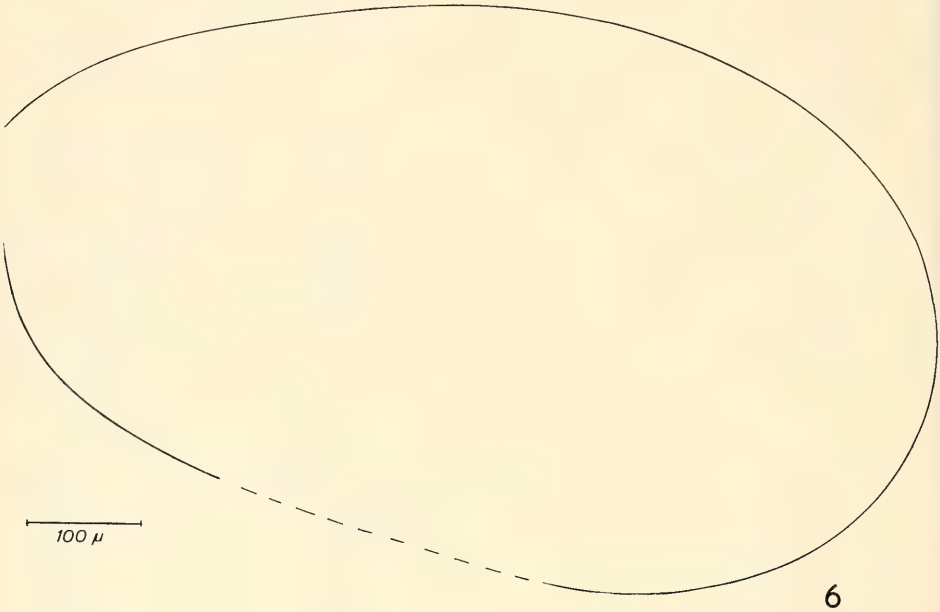
Meso- und Metathorax: In Dorsalansicht (Abb. 11) sind Praescutum, Scutum, Scutellum, Postnotum und „Polster" deutlich erkennbar. Formunterschiede zu *Bernaea neocomica* liegen vor allem im Prae- und Postscutum des Mesothorax.

Die Seitenansicht hätte nur nach Abschleifen sämtlicher Flügel beobachtet werden können; dies wurde unterlassen, da höchstens einige taxonomisch verwertbare Unterschiede, aber keine weiteren Aufschlüsse vom lateralen Thoraxbereich zu erwarten sind — und auch dies nur unter der Voraussetzung, daß nicht auch hier weiße Trübung die Sicht stört. An der rechten Körperseite konnten wegen Trübung und Aufblähung keine Sklerite abgegrenzt werden.

Vorderflügel: Sein Umriß ist, wie bei Aleyrodina üblich, weich gerundet. Die Flügelform ist ziemlich plump (Längen-/Breiten-Verhältnis 1,7 : 1). Seine Vorderkante weist keine borstentragenden Höckerchen auf. Borsten auf dem Vorderflügel-Vorderrand fehlen. Die Adern sind unscheinbar, d. h. unpigmentiert und unsklerotisiert. Bei diesem Exemplar ist die Flügeladerung nur im basalen Teil des Vorder-

flügels erkennbar: die Basis der Stammader mit einer undeutlich abgehenden Ader. Eine Lamelle (s. S. 25) fehlt.

Die Membran des Vorderflügels trägt eine feine Punktstruktur, die bei ca. 500-facher Vergrößerung erkennbar ist; ein 10 μ breiter Streifen des Flügelvorderrandes ist ein wenig dicker punktiert (s. Abb. 8). Am Vorderflügel fehlen Borsten (im Gegensatz zu den rezenten Aleyrodina, welche einige Borsten am proximalen Teil des Flügelvorderrandes aufweisen).



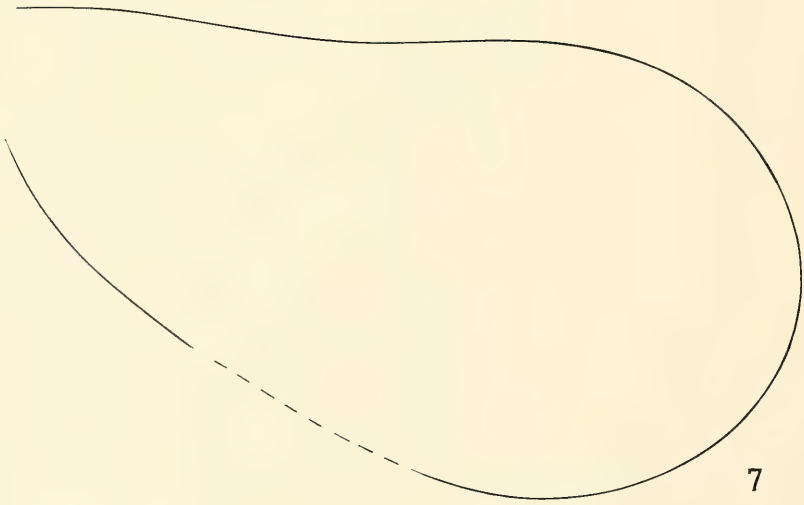
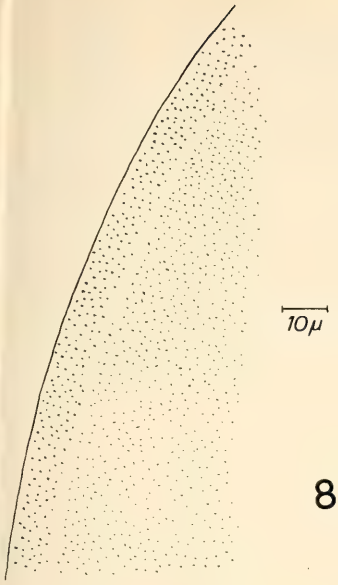


Abb. 6. *Heidea cretacica*. Vorderflügel in Planlage.

Abb. 7. *Heidea cretacica*. Hinterflügel in Planlage.



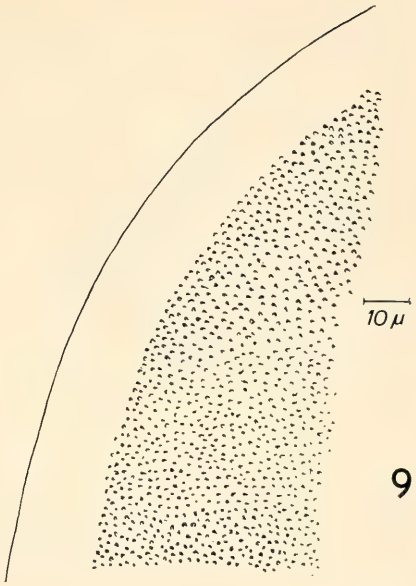


Abb. 8. *Heidea cretacica*. Oberflächenskulptur im Bereich der Vorderkante der Vorderflügeldistalhälfte.

Abb. 9. *Heidea cretacica*. Oberflächenskulptur im Bereich der Vorderkante der Hinterflügeldistalhälfte.

H i n t e r f l ü g e l : Dieser unterscheidet sich in Form (Abb. 7), Länge und Breite vom Vorderflügel, vor allem aber durch den Besitz einiger Borsten am Flügelvorderrand und abweichende Membranskulptur. Im basalen Flügeldrittel inserieren 4 + 2 Borsten von 25 bzw. 10 µ Länge knapp hinter der Flügelvorderkante. Dies entspricht dem Befund an rezenten Aleyrodina und wird als (sensorische oder auch mechanische) Flügelkopplungseinrichtung angesprochen (cf. SCHLEE 1969a: 127). Im Gegensatz zum Vorderflügel ist ein ca. 15 µ breiter Streifen des Flügelrandes frei von Punktierung, während der übrige Flügelbereich eine vergleichsweise grobe, höckerartige Skulptur aufweist (Abb. 9). Flügeladern sind nicht erkennbar.

Der Flügelvorderrand weist keine Höckerchen auf. Die Kontur des Hinterflügel-Vorderrands biegt in seiner Distalhälfte stark nach vorn aus.

B e i n e : Die mäßig großen Vordercoxen stehen weit voneinander entfernt — zwischen sich den Rüsselansatz — während die kleinen Mittelcoxen fast aneinandergrenzend inserieren. Die Coxen des Hinterbeins sind, was besonders in Seitenansicht deutlich ist (Abb. 2), ganz erheblich größer als die anderen. Dies ist auch bei den rezenten Aleyrodina der Fall. Nach den Untersuchungen WEBER's ist geklärt, daß sich in dieser Riesenmetacoxa die Sprungmuskulatur befindet, und somit läßt sich schließen, daß dieses mesozoische Fossil ein Sprungvermögen nach demselben Prinzip wie die rezenten Aleyrodina besaß.

Die übrigen Beinsegmente, der kurze, gekrümmte Trochanter, die dorsal etwas gekrümmten (erweiterten) keulenförmigen Femora, die stabförmigen Tibien und die beiden langgestreckten Tarsenglieder, sind an allen Beinen etwa gleichartig aus-

gebildet. Ihre Länge kann aus den Abb. 2 + 3, unter Berücksichtigung der Schräglage der Beinglieder ungefähr erschlossen werden: Femora ca. 0,19—0,22 mm, Tibien ca. 0,28—0,31 mm, 1. Tarsenglieder ca. 0,09—0,11 mm, 2. Tarsenglieder ca. 0,05 mm. Die beiden Tarsenglieder weisen somit die bei Aleyrodina und Psyllina übliche Ausbildung auf (im Gegensatz zu Aphidina, Coccina und Auchenorrhyncha).

Die Beborstung der Beine kann wegen der Schräglage und dem damit verbundenen großen Beobachtungsabstand nur unvollständig erkannt werden, da die Borsten ganz farblos sind und starke Objektive nicht eingesetzt werden können. Die in Abb. 2 + 3 eingetragene Beborstung ist infolge dieser Beobachtungsschwierigkeit sicher unvollständig. Längsreihen von Borsten sind an ti_{I-III} vorhanden.

Die letzten Tarsenglieder tragen zwei Krallen. Zwischen diesen befindet sich (wie an einem Bein deutlich erkennbar ist) ein etwa trapezförmiges Empodium (Abb. 2, I).

ABDOMEN (Abb. 2, 3, 10, 12)

1. Segment: Wie bei den rezenten Aleyrodina ist das 1. Segment als „Abdomen-Stiel" ausgebildet.

Dieser Abdomenstiel erhöht die Beweglichkeit des Abdomens enorm; nach der Muskulatur (Weber 1935) ist zu schließen, daß die hauptsächliche Bewegungsrichtung dorsoventral erfolgt. An *Aleyrodes fragariae* konnte ich beobachten, daß die Tiere während des Sitzens ihr Abdomen in rasend schnelle Dorsoventralschwingungen brachten, deren Bewegungsablauf mit dem Auge nicht mehr in Einzelheiten erfaßt werden kann. (Es ist möglich, aber nicht erwiesen, daß diese Abdomenbewegung im Zusammenhang mit dem Absprung steht.) Es ist wahrscheinlich, daß auch diese mesozoischen Aleyrodiden dasselbe Verhalten zeigten.

Tergite und Sternite: Die Tergite sind in einem Teil ihrer Fläche stark sklerotisiert, während den Sterniten jegliche Sklerotisierung fehlt. Wahrscheinlich stimmt auch die Reduktion der Stigmenzahl auf 2 und deren Lage im Anfangs- bzw. Endabschnitt des Abdomens mit rezenten überein.

Wachsplatten: Obwohl bei *Heidea* mit 500-facher Vergrößerung bei einer Bernsteindicke von nur 0,015 mm beobachtet wurde, ließen sich keine Anzeichen von Wachsplatten feststellen: Die vier mittleren Sternite sind gleichmäßig und geringfügig sklerotisiert und nicht von einem dicken Chitinrand (cf. Weber 1935, Tafelfig. 24R) umgrenzt, der bei rezenten schon bei 100-facher Vergrößerung als scharfe Linie erkennbar ist, ebenso bei tertiären (s. S. 36), selbst bei beträchtlicher Bernsteindicke. Die Oberfläche der Segmente ist von einem Microtrichienbesatz überzogen und weist kein Perforationsmuster (Ausmündungen der Wachszellen) auf. (Bei rezenten, unmazerierten Aleyrodina ist bei 400-facher Vergrößerung ohne weiteres ein markanter Unterschied zwischen dem gleichmäßigen, grobpunktigen Wachsplattenraster und dem mehr ungleichmäßigen Muster aus kleineren Punkten und daraufsitzenden Microbörstchen zu erkennen.) Es muß hieraus geschlossen werden, daß *Heidea* keine Wachsplatten, sondern undifferenzierte, membranöse Sternite besitzt.

Endsegmente: Die letzten Abdominalsegmente (nach Weber 1935: T_{VIII-X}) sind bei *Heidea* wie bei den rezenten Aleyrodina zu einem einheitlichen, schalenförmigen, stark sklerotisierten Gebilde verschmolzen, welches scharf von den vorhergehenden Segmenten abgesetzt ist.

Abweichend von diesen weist *Heidea cretacica* zusätzlich zwei große, nach dorsal gerichtete Höcker auf (Abb. 2, 12); es ist nicht wahrscheinlich, daß es sich hierbei um

sekundäre, durch Aufblähung entstandene Auswölbungen handelt, da im ganzen Umkreis keine Trübung vorhanden ist, und weil die Elastizität der Chitinwand kaum so groß sein kann, daß derartige Ausbuchtungen möglich sind. — Die Basis des Aedeagus umschließt ein hufeisenförmiger Wulst (Abb. 10, 12).

Analapparat: Dieser besteht bei den rezenten aus zwei unpaaren, in der medianen Längsachse des Abdomens hintereinanderliegenden Gebilden: dem wulstförmigen Operculum und der zungenförmigen Lingula (zwischen beiden mündet der Enddarm). Die Ausbildung dieser beiden Elemente ist offenbar bei den Imagines der verschiedenartigsten rezenten Aleyrodina im Prinzip identisch (Bemis 1904: 477—478, Dumbleton 1956, Quaintance & Baker 1915, Weber 1935; von *Udamoselis* sind keine Einzelheiten bekannt); beide weisen nach dorsocaudal.

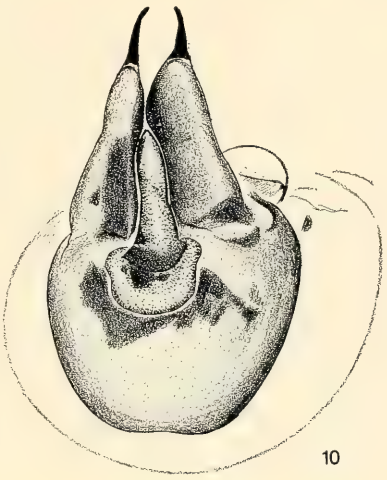
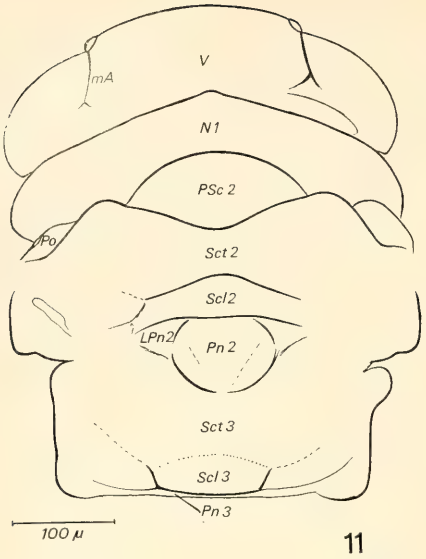


Abb. 10. *Heidea cretacica*. Kopulationsapparat mit Parameren und Aedeagus von caudal.

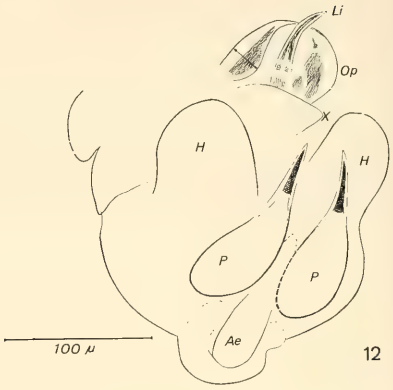
Heidea cretacica zeigt einige ungewöhnliche Feinheiten: Das Operculum ist nicht einfach scheibenförmig, sondern seine Seitenränder sind (ohne scharfe Knickkante) etwa senkrecht aufgebogen; ihre Kontur in Seitenansicht ist geschwungen (Abb. 2). Im Lateralbereich ist eine dunkle Masse (Muskelreste?) feststellbar. Die Lingula ist sehr schmal, spitz zulaufend und distal gekrümmt; sie liegt dem Operculum nahezu an. Ob dies und die nach oral geklappte Lage des Analapparats tatsächlich die natürliche Ruhelage ist, muß bis zum Auffinden weiterer Exemplare offen bleiben; es ist wegen einer gewissen Asymmetrie des Analbereichs denkbar, daß Operculum und Lingula sekundär umgeklappt wurden.

Parameren: Diese stehen bei *Heidea cretacica* vertikal (bei den rezenten Aleyrodina horizontal) und laufen in eine scharfe abgesetzte Spitze (Abb. 10, 12) aus. Zwischen den Parameren befindet sich der Aedeagus.

Aedeagus: Dieser ist ein allmählich sich verschmälernder Schlauch, wie man in der Ansicht von caudal (Abb. 10) sehen kann. Er entspricht der Ausbildung bei rezenten Aleyrodina und weist keines der Spezialmerkmale der Psyllina (Gelenk, differenziertes Endstück) auf.



11



12

Abb. 11. *Heidea cretacica*. Kopf und Thorax in Dorsalsicht. LPn2 = Lateropostnotum, mA = medianer Augenrand, N1 = Pronotum, Pn2, 3 = Postnotum des Meso- bzw. Metathorax, Po = Polster, PSc2 = Praescutum, Scl2, 3 = Scutellum des Meso- bzw. Metathorax, Sct2, 3 = Scutum des Meso- bzw. Metathorax, V = Vertex.

Abb. 12. *Heidea cretacica*. Abdomenende in Dorsalsicht (leichte Schräglage), cf. Abb. 2. Ae = Aedeagus, H = paariger lateraler Höcker, Li = Lingula, Op = Operculum (mit Muskelresten?, Doppelpfeil = abgewinkeltes Seitenteil), P = Parameren mit scharf abgesetzter Spitze, X = Wulst.

III. *Bernaea neocomica* **n. g., n. sp.**

Größen

Körperlänge 1,30 mm (Stirnvorderrand bis zur Spitze des Legeapparats), ohne Legeapparat 1 mm. Maximale Breite des Kopfes 0,42 mm, des Thorax ca. 0,37 mm, des Abdomen ca. 0,35 mm.

Flügellänge: Vorderflügel 1,08 mm, Hinterflügel 0,89 mm.

Maximale Flügelbreite: Vorderflügel 0,44 mm, Hinterflügel 0,39 mm.

Morphologie

KOPF (Abb. 13, 15, 16, 17)

Form: Umriß in Dorsal-, Ventral- und Lateralansicht gerundet; Clypeus vorgewölbt, von der Frons abgesetzt (Lateralsicht); Vertex in einem dreieckigen, an das Pronotum angrenzenden Bereich eingedellt (Punktierung in Abb. 13; Abb. 17); Komplexaugen nach caudal vorspringend und so das Pronotum lateral teilweise verdeckend (Abb. 15).

Komplexaugen: Sehr zahlreiche (jederseits größenordnungsmäßig 200) gleichartige Ommatidien, jede mit sechseckiger Basis und flach gewölbter Oberfläche, schließen sich lückenlos zu einem einheitlichen Komplexauge ohne Einkerbung zusammen. Umrißform (Abb. 13, 16) rund, fast elliptisch, ohne rechtwinklige caudallaterale Ecke. In Lateralansicht (Abb. 15) erscheint das 140 × 120 µ messende Kom-

plexauge eiförmig,die Längsachse zeigt von „caudal-dorsal" nach „oral-ventral" (also anders als bei *Heidea cretacica).* Die medianen Augengrenzen der beiden Komplexaugen divergieren nach caudal zu stark (ventral, Abb. 16) oder schwach (dorsal, Abb. 13).

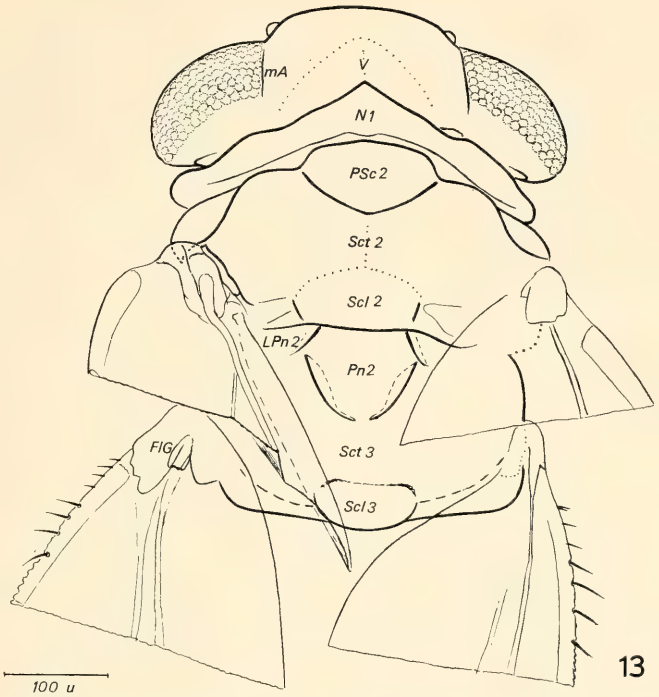


Abb. 13. *Bernaea neocomica* ♀. Kopf, Thorax und Flügelbasis in Dorsalsicht. Abkürzungen wie in Abb. 11. Punktierte Linien sind Knick-Kanten. Linker Vorderflügel steil hochstehend, daher optisch verkürzt; konvexe Lage von R + M und Cu erkennbar. — Bilaterale Variation des Abstands der Flügelkopplungsborsten voneinander und vom Flügelgelenk. Bilaterale lageabhängige Verschiedenheit in der Form des Flügelgelenks FIG.

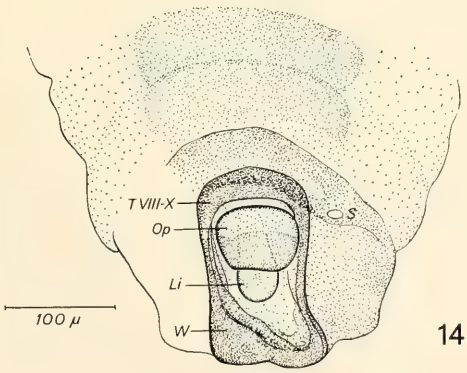
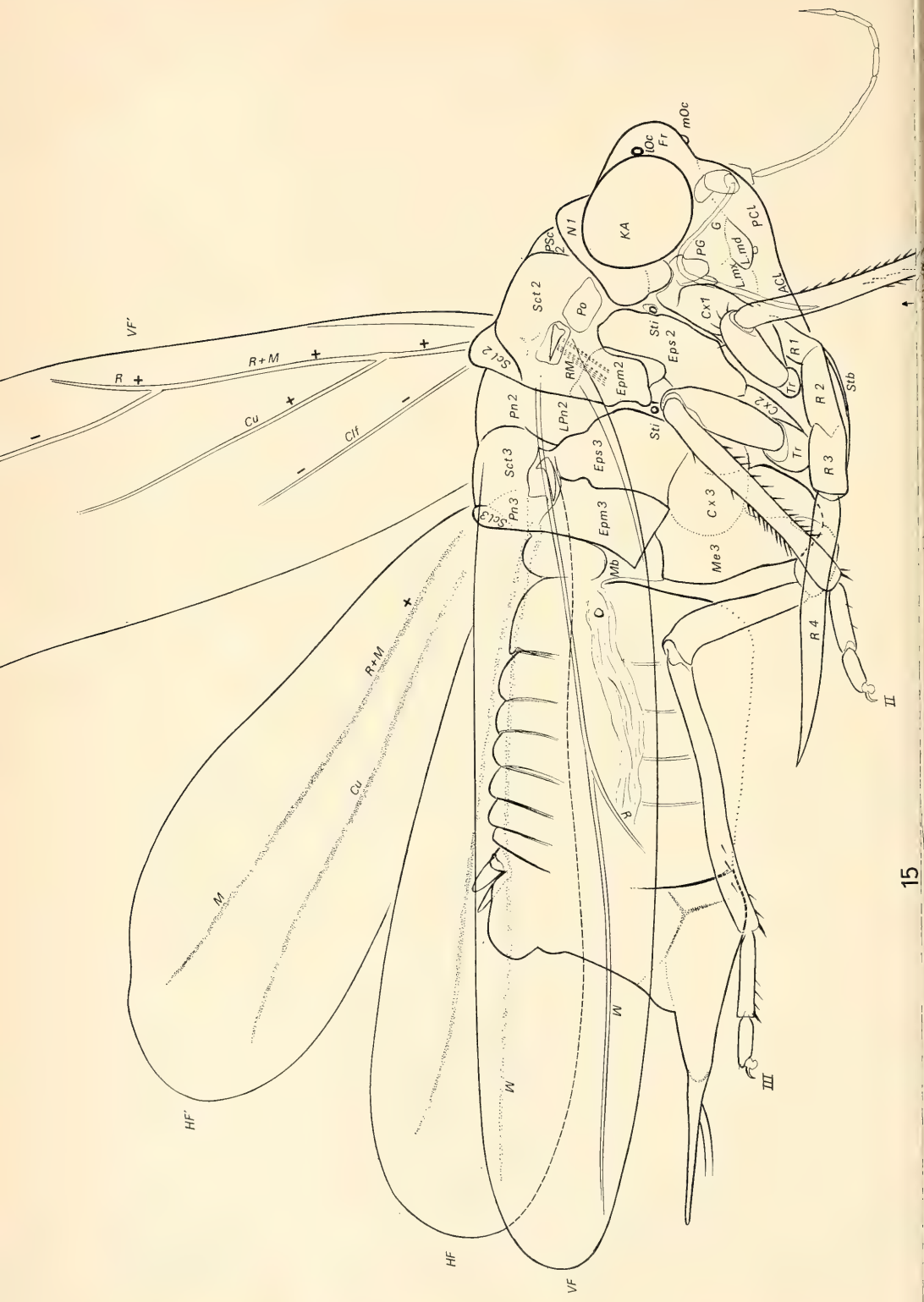
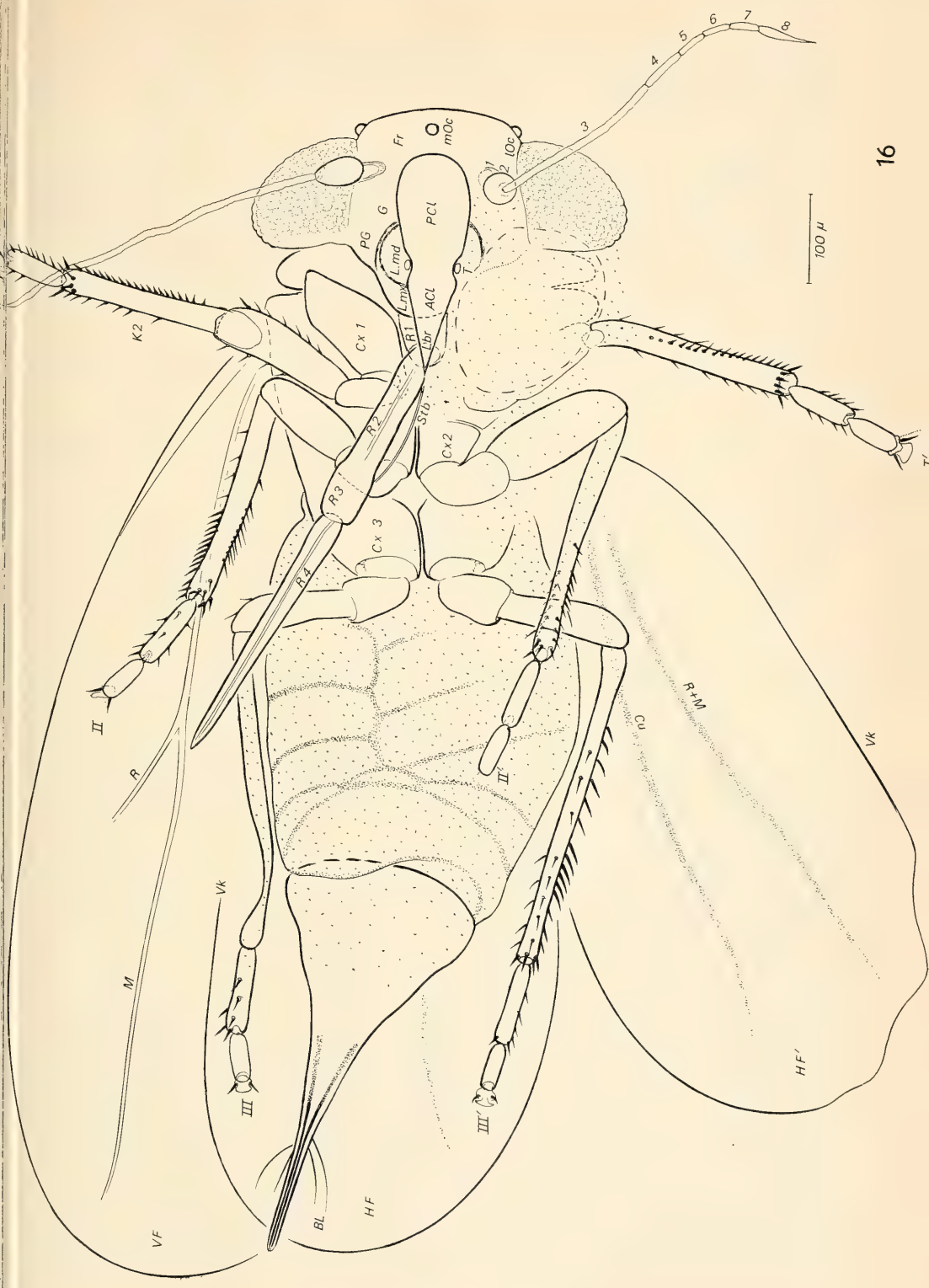


Abb. 14. *Bernaea neocomica.* Abdomenende in Dorsalsicht (cf. Abb. 15). Punktierung gibt die Helligkeitswerte (Sklerotisierungsgrad) wieder. Li = Lingula, Op = Operculum, S = Stigma, TVIII—X = Chitinring (Tergit 8—10 nach WEBER 1935), W = Wulst (caudaler Teil von TVIII—X).


mOc
Oc
Fr
KA
N1
PSc
Sct 2
Po
RM
Sti
Eps 2
Epm 2
Pn 2
LPn 2
Scl 2
Sct 3
Eps 3
Epm 3
Pn 3
Scl 3
Mb
Me 3
C x 3
C x 2
C x 1
Tr
R 1
R 2
R 3
R 4
Stb
PG
G
Lm
md
PCl
ACl
VF'
R
R+M
Cu
Clf
HF'
M
Cu
R+M
W
W
HF
VF
II
III
15


16
100 µ
Fr
mOc
lOc
PG
G
PCl
Lmd
Lmx
Lbr
ACl
Cx 1
Cx 2
Cx 3
R1
R2
R3
R4
Stb.
K2
II
III
III'
R
M
Vk
BL
HF
VF
R+M
Cu
HF'

Ocellen: Es sind 3 Ocellen von ca. 15 μ Durchmesser vorhanden, die lateralen sind bei dieser Art im Abstand von ca. 8 μ vom oralmedianen Komplexaugenrand angeordnet (Abb. 13, 16); die mediane Ocelle in Lateralsicht (Abb. 15) aus der Kopfkontur vorgewölbt.

Antennen: Auf das schmal ringförmige erste und das eiförmig aufgetriebene 2. Glied folgt ein riesiges langes 3. Segment (entspricht der halben Kopfbreite); distal folgen die sich geringfügig verkürzenden zylindrischen Segmente 4—7 und das spindelförmige, lang zugespitzte Endglied, Segm. 8 (Abb. 19, 20). Ringelung ist nur im Basalteil des 3. Segm. ausgeprägt, die anderen Glieder weisen glatte Kontur auf. Strukturen, die sich als Sinnesorgane deuten lassen, finden sich nur in geringer Zahl (trotz Beobachtung bei 500-facher Vergrößerung und klarer Sicht).

Epicranium und Vorderkopf: Die von Weber (1935, Textabb. 1 f) an rezenten Aleyrodina vorgenommene Deutung der Kopfelemente kann durch die Fossilien in einigen Punkten ergänzt werden:

Die Abgrenzung der Stirn ist bei rezenten nicht direkt möglich, da ihre Kennmarken, die Grenzlinie des vorderen Clypeusrandes sowie die mediane Ocelle, fehlen. Daher war man bisher auf Vermutungen angewiesen. So kam Weber (1935, Textabb. 1 f) zu dem Schluß, die (bei rezenten verschwundene) Medianocelle und somit auch die Stirngrenze läge hinter (caudal) der Fühlerinsertion, während Islas (1951) die Stirngrenze vor dieser Marke annahm. — Bei den beiden Kreidefossilien sind die Medianocellen vorhanden und liegen weit vor der Fühlerinsertion, der Clypeusvorderrand und damit die Stirngrenze liegt ebenfalls vor der Fühleransatzstelle.

Die von Weber (1935: 5, Textabb. 1 f, Tafelabb. 5) als „Hautfalte Fa" bezeichnete Linie, welche jederseits annähernd parallel zum Clypeusrand zwischen Lateralocelle und Genae verläuft, ist bei den Fossilien deutlich. Sie markiert hierbei die mediane Grenze der Komplexaugen. *Diese Linie gibt also die ventralmediane Grenze des ursprünglich ommatidientragenden Bereiches an.* Für diese Deutung spricht auch die bei Weber (l. c., Tafelabb. 5 e) ersichtliche Dünnwandigkeit dieses Bereiches (die Wandstärke beträgt nur die Hälfte der Chitindicke der angrenzenden Bereiche).

Der scharf begrenzte Kopfteil des Clypeolabrum ist stark vorgewölbt. Ein lateraler Einschnitt jederseits markiert die Grenze zwischen Postclypeus (vorn, d. h. der Kopfspitze genähert) und der caudalen Hälfte, die sich (nach Weber 1935:

Abb. 15. *Bernaea neocomica*. Lateralsicht. Gesamtkörperlänge 1,3 mm. +— = konvexe bzw. konkave Lage der Flügeladern, Clf = Clavusfurche, Cu = Cubitus, Cx 1, 2, 3 = Coxa, Epm 2, 3 = Epimerum, Eps 2, 3 = Episternum, Fr = Frons, G = Genae, HF, HF′ = rechter bzw. linker Hinterflügel, K 1 = Meßpunkt Kathete 1 (s. S. 7), KA Komplexauge, L. md. = Laminae mandibulares, L. mx. = Laminae maxillares, lPn = Lateropostnotum, 1oc = Lateralocelle, M = Media, Me 3 = Meron des Hinterbeins, Mb = Membran, mOc = Medianocelle, N 1 = Pronotum, Po = Polster, R = Radius, R + M (+ Cu) = gemeinsame Stammader von Radius und Media (und Cubitus), R 1, 2, 3, 4 = Rüsselglieder 1—4, RM = Rückziehmuskel des Vorderflügels, PCl = Postclypeus, PG = Paragenae, Pn 2, 3 = Postnotum, Psc = Praescutum, Scl 2, 3 = Scutellum, Stb = Stechborsten, Sti = Sigma, Tr = Trochanter, VF, VF′ = rechter bzw. linker Vorderflügel.

Abb. 16. *Bernaea neocomica*. Ventralsicht. Punktierung = Zone der weißen Trübung. 1—8 = Nummer der Antennenglieder. Zusätzlich zu den Abkürzungen der Abb. 15: ACl = Anteclypeus, BL = Borsten des Legeapparats, K 2 = Meßstrecke Kathete 2 (s. S. 7), Lbr = Labrum, T = Tentoriumsöffnungen, VK = Vorderkante des Flügels.

4) aus Anteclypeus und Labrum zusammensetzt (nach ISLAS 1951 insgesamt als Labrum bezeichnet). Die Grenze zwischen beiden ist aber nicht durch eine Naht oder einen lateralen Einschnitt markiert, möglicherweise stellt aber der aus der Kopfkapsel „herausragende" Teil, der das erste Rüsselglied überdeckt, das gesamte Labrum dar.

Die Platten der Laminae mandibulares grenzen seitlich an den Clypeus an und umschließen den Einschnitt, der Post- und Anteclypeus voneinander trennt; ihre Grenznaht endet typischerweise an der vorderen Erweiterung des Anteclypeus, und andererseits im mittleren Bereich des Postclypeus; dies bestärkt die Deutung bezüglich der Abgrenzung des Clypeusteils (siehe oben).

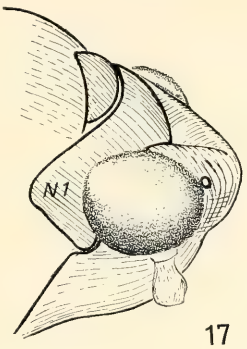


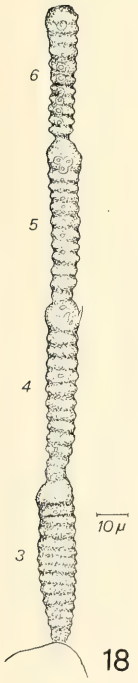
Abb. 17. *Bernaea neocomica*. Kopf und vorderer Thoraxabschnitt schräg von dorsolateral. Vertex eingekerbt, Komplexauge nach hinten vorspringend.

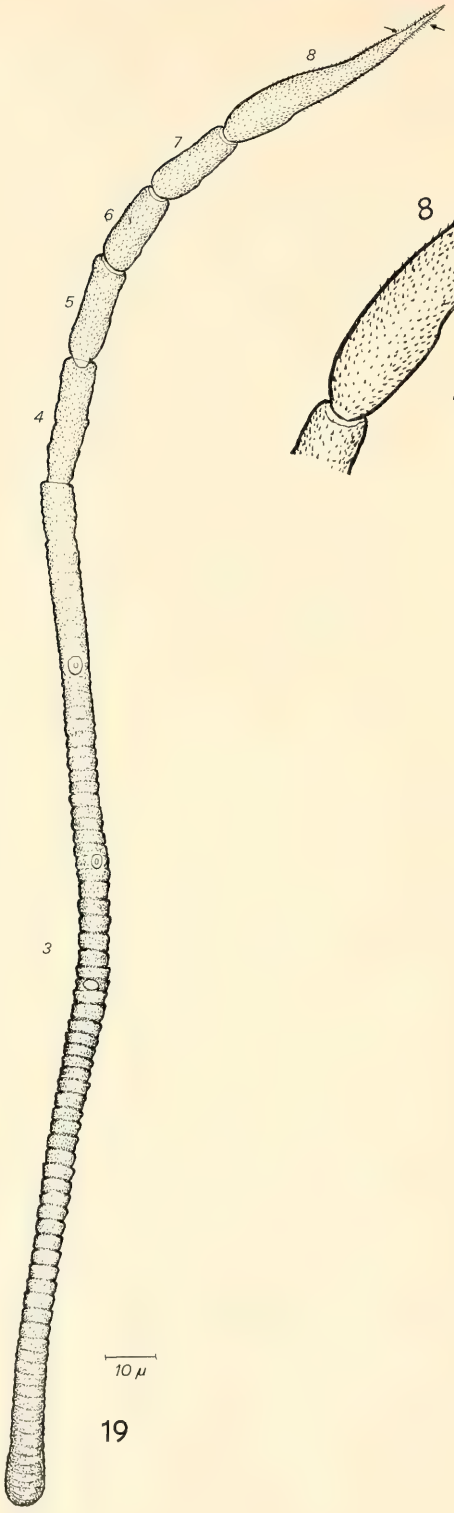
Die Platten der Laminae maxillares schließen weiter seitlich an die Laminae mandibulares an. Sie begrenzen den Kopf seitlich, und schließen sich an Anteclypeus, Laminae mandibulares und Postgenae an.

Der Kopfbereich der Postgenae liegt zwischen hinterem medianen Augenrand, lateralem Kopfrand und Laminae mandibulares. Er geht ohne markante Grenze in die Genae über, die sich weiter vorn (zwischen Postclypeus und medianem Augenrand) anschließen.

Mundwerkzeuge: Alle Segmente des Labium sind klar erkennbar (Abb. 15, 16, R 1—4, Stb). Das membranöse, dünnwandige Glied R 1 liegt unter dem spitz dreieckig zulaufenden Labrum, distal schließen sich 3 kräftig sklerotisierte Segmente an, auf deren Ventralseite die rinnenförmige Einfaltung erkennbar ist (Abb. 16, R 2, R 4). Glied R 2 und R 3 sind nicht tief ineinander eingesenkt, sondern teilweise verfalzt (Abb. 15). Die Wandstärke von R 2 ist nicht dicker als an R 2—4. Das Endglied R 4 ist am längsten; es läuft lang und spitz zu. Das Labium ist — wie bei *Heidea* — ungewöhnlich lang, es reicht weit ins Abdomen. Sensillen oder Sinnesborsten sind nicht mit Sicherheit erkennbar.

Die Stechborsten sind im Zusammenhang mit der seitlichen Verschiebung des Rüssels beim Einbetten des Tieres aus der Fühlerrinne ausgetreten. Sie sind seitlich des Segm. 2 als stark lichtbrechende parallele Doppellinie erkennbar (Abb. 15 Stb).





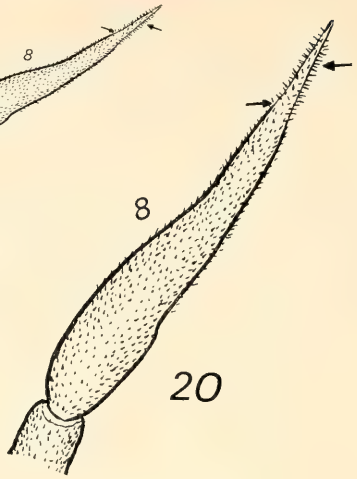


Abb. 18. *Heidea cretacica.* Antennengeißel in Ventralansicht. Ringelung und Sinnesorgane (?), bei 800-facher Vergrößerung beobachtet.

Abb. 19. *Bernaea neocomica.* Antennengeißel in Ventralsicht.

Abb. 20. *Bernaea neocomica.* Antennen-Endglied in Ventralsicht (beobachtet bei 900-facher Vergrößerung). Pfeile weisen auf Unterschiede in der Wandstärke und im Microtrichienbesatz hin.

THORAX (Abb. 11, 13, 15, 16, 21—26)

Pronotum: Der schmale, dorsal nach vorn gekippte Kragen (Abb. 15), ragt teilweise über den Vertex (Abb. 13, 15, 17). In Dorsalsicht zeigt seine Vorderkante jederseits eine Stufe und median eine scharfe Spitze (Abb. 13). Das Pronotum ist geringfügig breiter als der Kopf (Abb. 11). — Die Existenz von Borsten auf dem Pronotum ist fraglich.

Meso- und Metathorax: Praescutum, Scutum, Scutellum, Postnotum und „Polster" sind deutlich voneinander abgegrenzt erkennbar (Abb. 13, 15). Vor allem die Form des Praescutum unterscheidet sich markant von der Ausbildung bei *Heidea cretacica*. In Lateralsicht sind auch Epimeron, Episternum, erkennbar (Abb. 15). Zwei parallele Muskelzüge zwischen Flügelgelenk und Epimeron sind als Reste des Flügelrückziehmuskels des Vorderflügels erhalten. Zwischen Pro- und Mesothorax und zwischen Meso- und Metathorax liegt je ein Stigma.

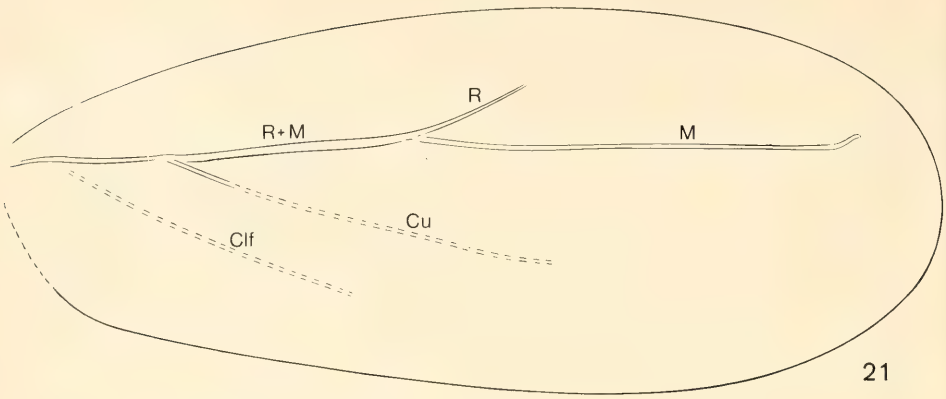
Flügel: Der Umriß ist gerundet, jedoch mehr langgestreckt als bei *Heidea cretacica* (Längen-/Breiten-Verhältnis des Vorderflügels 2,5 : 1): die Flügel in Planlage sind in Abb. 21, 22 dargestellt. Von allen Flügeladern sind die beiden Adern des Hinterflügels am deutlichsten: nur diese sind breit braun pigmentiert. Alle anderen Flügeladern sind nur als farblose Kanten entwickelt. Die Stammader, Radius und Media des Vorderflügels sind bei diesem Tier sehr gut markiert, da sich beim Einbetten des Tieres in dem Flügelknick Luftblasenreihen angesetzt haben. — Der hochstehende linke Vorderflügel läßt auch Cubitus und Clavusfurche erkennen. Er mußte zur Beobachtung der Dorsalseite des Körpers bis nahe an die Basis abgeschliffen werden, und dieser Querschliff läßt die konkave bzw. konvexe Lage der Adern sehr deutlich erkennen(Abb. 25). Demgegenüber ist der rechte Vorderflügel bei Einbetten des Tieres offenbar flach gespannt worden, so daß bei diesem die hinteren Adern leider nicht mehr erkennbar sind; in die Abb. 21 mußten Cu und Clf daher nach ihrer Lage im anderen Flügel (gestrichelt) hineinkonstruiert werden. — Der linke Vorderflügel ist im Distalteil sekundär leicht verfaltet.

Am Hinterflügel sind zwei braun pigmentierte Längsadern sehr deutlich erkennbar. Die vordere (R + M) weist in ihrem Distalteil einen Knick auf; diese Stelle darf als Gabelungspunkt der R + M in die deutlich vorhandene Ader M und die nicht mehr ausgebildete Ader R gedeutet werden. — Die hintere Ader muß die Cu darstellen, da sie — im Gegensatz zur Clavusfurche — pigmentiert ist, weit oral und nicht gerade gestreckt verläuft und nicht tief in die Flügeloberfläche eingesenkt ist. — Clavusfurche und Analader sind im Hinterflügel nicht auffindbar.

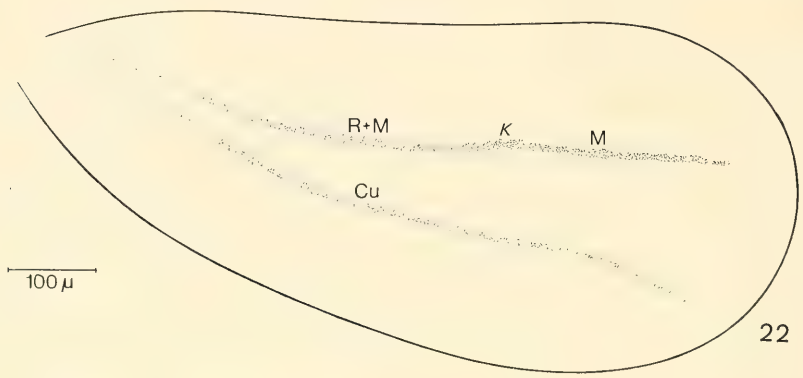
Die bei diesem Fossil deutlich pigmentierte Ausbildung von zwei Längsadern (R + M, Cu) im Hinterflügel schließt die Brauchbarkeit dieses Merkmals für die Familiendiagnose der Aleurodicidae aus (s. S. 52).

Der Flügelrand weist verschiedene Besonderheiten auf: Im basalen Bereich des Vorderflügels ist eine schmal dreieckige Struktur auffällig, die offenbar eine Lamelle der Flügelunterseite darstellt: Ihr Hinterrand bildet eine scharfe, stark lichtbrechende Grenze, beim Focussieren läßt sich klar erkennen, daß dieser in einer anderen Ebene liegt als die (durch Punktierung kenntliche) Flügeloberfläche (Abb. 23).

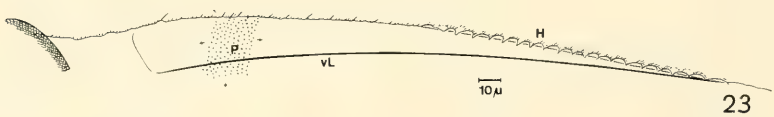
Im Bereich dieser Lamelle ist der Flügelvorderrand unterschiedlich skulpturiert: basal ist er unregelmäßig und mit einzelnen sehr dünnen hyalinen Börstchen von



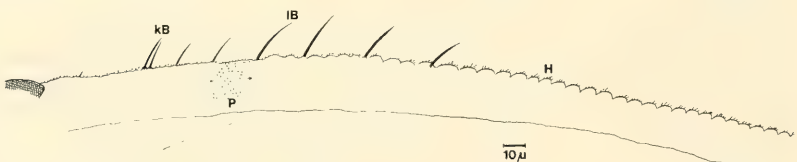
21



22



23



24

Abb. 21. *Bernaea neocomica*. Vorderflügel in Planlage. Umrißform und Aderung. Die gestrichelt eingetragenen Adern mußten aus dem linken Flügel übertragen werden. Adern unpigmentiert.

Abb. 22. *Bernaea neocomica*. Hinterflügel in Planlage. Umrißform und Aderung. Adern pigmentiert. K = Knick, Gabelungspunkt der Stammader in „R" und M.

Abb. 23. *Bernaea neocomica*. Basale Vorderkante des Vorderflügels. H = beborstete Höckerchen, P = Punktierung der Flügelmembran, vL = ventrale Lamelle (auf der Unterseite der Flügelspreite).

Abb. 24. *Bernaea neocomica*. Basale Vorderkante des Hinterflügels. kB = kurze Borsten, lB = lange Borsten des Flügelkopplungsapparats. H und P wie in Abb. 23.

ca. 5 μ Länge besetzt, im distalen Drittel der Lamelle beginnt die Reihe der Höckerchen, welche jeweils mit einigen nach distal gerichteten hyalinen Börstchen (ca. 2—3 μ Länge, Dicke im Bereich der Auflösungsgrenze) bestanden sind. Offenbar steht je 1 Reihe dieser Höckerchen etwas dorsal bzw. etwas ventral neben der glatten eigentlichen Flügelvorderkante. — Am Ende der Lamelle verflachen die Höckerchen und ihr Börstchenbesatz wird noch undeutlicher, und in dieser Ausbildung bilden sie auch den übrigen Flügelrand.

Im Hinterflügel fehlt die dreieckige Lamelle, es zieht jedoch eine annähernd gleichbleibend breite Zone parallel zum Flügelrand (Abb. 24); ihr hinterer Rand ist aber nicht so scharf und stark lichtbrechend abgesetzt. Die (Doppel-)Reihe der Höckerchen beginnt etwa im gleichen Abstand vom Thorax wie im Vorderflügel,

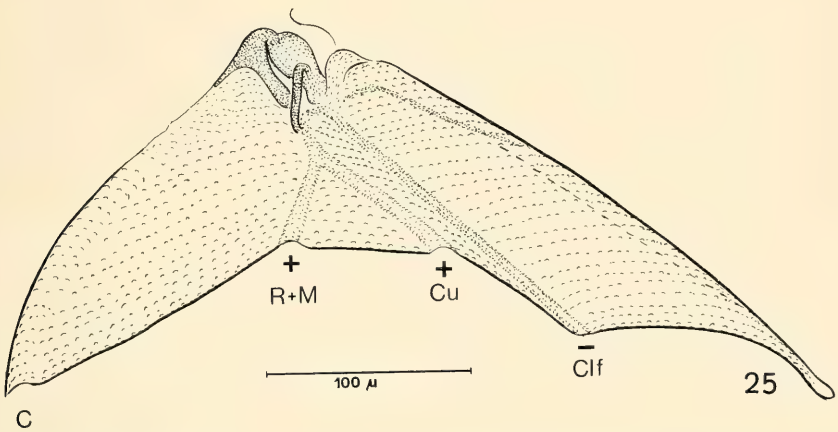


Abb. 25. *Bernaea neocomica*. Flügelrelief. Querschliff durch das basale Drittel des linken Vorderflügels (cf. Abb. 15). Flügel erscheint durch die Schräglage perspektivisch verkürzt. Adern R + M bzw. Cu konvex; Clavusfurche konkav.

doch ist die gesamte vordere Flügelkante bis fast zur Flügelspitze (sowie offenbar ein Stück in der Mitte des Flügelhinterrandes) mit solchen Höckern versehen. — Im basalen Flügeldrittel des Hinterflügels steht eine Reihe von 4 ca. 10 μ langen und 4 ca. 20 μ langen (und etwas dickeren) Borsten, die den (sensorischen oder mechanischen) Flügelkopplungsmechanismus darstellen. Bilaterale Variation der Abstände s. Abb. 13.

Die Flügeloberflächenstruktur weist Verschiedenheiten auf: In der proximalen Flügelhälfte des Vorderflügels, insbesondere deren vorderem Bereich (auch außerhalb der „Lamelle") ist eine (bei 500-facher Vergrößerung) sehr deutliche relativ grobe Punktierung erkennbar, wobei um jeden stark lichtbrechenden Punkt (Börstchenansatzstelle?) ein lichtbrechender Kreis erscheint. Die Flügelmembran ist in diesem Bereich gelb gefärbt. Nach distal und caudal wird diese Punktierung rasch schwächer und scheint dann völlig zu fehlen; die Flügelmembran ist hier farblos. [Unregelmäßige und nur schwach lichtbrechende Tupfen liegen hier auf dem Flügel, es dürfte sich hierbei aber um künstliche Strukturen (Feuchtigkeitsspuren beim Einbetten des Insekts) handeln.]

In etwas feinerer Ausführung findet sich die beim Vorderflügel erwähnte Punktierung (Microtrichienansatzstellen) auf den gelben Adern (R + M, Cu) sowie der Randader des Hinterflügels. Während die Fläche der basalen Flügelhälfte nackt zu sein scheint, ist die distale auch auf der Membran mit Punktierung versehen, sie ist schwächer als diejenige der Adern. — Eine Skulpturierung wie bei *Heidea cretacica* (Abb. 8, 9) ist an keiner Stelle vorhanden.

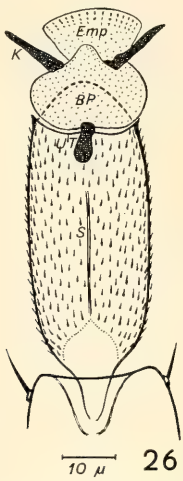


Abb. 26. *Bernaea neocomica*. *Letztes Tarsenglied* (p_1) in Ventralansicht. BP = basales Polster, Emp = Empodium (Paronychium), K = Kralle, S = Sehne, UT = Unguitractor.

B e i n e : Stellung und relative Größe der Coxen 1, 2, 3 (Sprungvermögen) sowie Form, relative Länge der übrigen Beinglieder stimmen grundsätzlich mit der Ausbildung bei *Heidea cretacica* (S. 15) überein. Die Maße der Tibien betragen ca. 0,31—0,37 mm (s. S. 7), der Tarsen ca. 0,08—0,10 mm (ta_1) bzw. ca. 0,05—0,06 mm (ta_2). Die Beborstung enthält verschiedene Borstentypen. An den Tibien sind deutliche Borstenkämme ausgebildet. Da das ganze Fossil stärker gefärbt ist als das Exemplar von *Heidea cretacica*, sind auch die Borsten besser erkennbar, so daß die in Abb. 16 gezeichneten Borsten wohl nahezu vollständig sind. Der Microtrichienbesatz der Beinglieder sowie die Form des Empodium, der Basalpolster, der Stellung der Krallen, sowie Unguitractor und Sehne (Mechanismus zur Krallenbewegung) sind in Abb. 26 dargestellt. Die Form des Empodiums ist an den verschiedenen Beinen etwas unterschiedlich (Abb. 16, III, III'), sie ist jedoch immer breit.

ABDOMEN (Abb. 14, 15, 16)

Die stielartig abgesetzte B a s i s des Abdomens (verkleinertes Segment 1, riesiges Segment 3) ist besonders in Seitenansicht (Abb. 15) deutlich.

T e r g i t e und S t e r n i t e : Die Tergite sind sklerotisiert, ihre Grenzen sind gut markiert. Im Gegensatz zu rezenten Aleyrodina (Weber 1935, Tafelfig. 18) ist die sklerotisierte Fläche der vorderen und hinteren Segmente etwa gleich groß. Die Sternite sind nahezu unsklerotisiert, doch sind sie erkennbar voneinander abgegrenzt. Wahrscheinlich ist die Zahl der Stigmen reduziert.

Wachsplatten: Es kann als sicher gelten, daß die bei rezenten und tertiären Aleyrodina vorhandenen Porenfelder der Wachsplatten fehlen. Je eine solche Platte (median unterbrochen) müßte die verschmolzenen Sternite 3 + 4 bzw. Sternite 5 + 6 bedecken und auch in Seitenansicht beobachtbar sein (WEBER 1935, Tafelabb. 18 a, c). Bei diesem Fossil sind jedoch keine Porenfelder erkennbar, und die Segmente 2, 3, 4 und 5 sind voneinander abgegrenzt (Abb. 16). In Ventralansicht ist die Oberfläche der Sternite zwar durch weiße Trübung verdeckt (in Durchlicht lassen sich Segmentgrenzen erahnen); dies bedeutet jedoch nicht zwingend, daß diese Trübung etwa durch die Wachsproduktion erzeugt würde.

Vielmehr kommt die weiße Trübung durch den Austritt von Zersetzungsprodukten der inneren Organe zustande. Dies erfolgt an den schwach sklerotisierten Stellen der Körperwand, sei es durch Diffusion oder durch Öffnungen, die durch Aufreißen der Wand entstehen (Aufblähungszonen wie der Bereich der Vordercoxa in Abb. 16 oder die rechte Thoraxseite in Abb. 2 weisen hierauf hin). Dies erklärt, warum an stärker sklerotisierten Stellen wie Frons, Tergiten, Legeapparat, und an Stellen, die nur geringe Mengen an Weichkörper enthalten (distale Beinglieder), keine Trübung auftritt. — Im übrigen tritt diese Trübung z. B. im Baltischen Bernstein auch bei Insektengruppen in Erscheinung, die gar kein Wachs produzieren, so daß die Herkunft der Trübung von Zersetzungserscheinungen des Körperinneren als gesichert angesehen werden kann.

Endsegmente: Während die basalen 8 Segmente gleichartig aus spangenförmigen Elementen bestehen, sind die Endsegmente zu einem unregelmäßig differenzierten Komplex verschmolzen, der dorsal den Analapparat, einen ihn umschließenden Ring (nach WEBER 1935, Tafelfig. 19 a ist dies Tergit VIII—X) mit einem caudalen „Wulst" (s. Abb. 14), sowie ventral den Legeapparat umfaßt. Borsten sind (außer auf dem Legeapparat) nicht erkennbar.

Analapparat: Er unterscheidet sich in jeder Hinsicht von der Ausbildung bei *Heidea cretacica*. Wie die Seitenansicht (Abb. 15) zeigt, sind Operculum und Lingula zwei flach plattenförmige, nach caudal zeigende Gebilde, die in Dorsalsicht (Abb. 14) gerundet trapezoid bzw. zungenförmig aussehen.

Legeapparat (Abb. 15, 16): Er weicht in mehrfacher Hinsicht stark von der Ausbildung bei rezenten und tertiären Aleyrodina ab (s. S. 37). Bei *Bernaea neocomica* ist er außerordentlich lang, ungewöhnlich schlank und massiv sklerotisiert; er ist horizontal orientiert, offenbar nicht nach dorsal klappbar. — Er trägt einige lange Borsten.

IV. Differentialdiagnose zwischen *Heidea cretacica* und *Bernaea neocomica*

Die große Zahl der Merkmalsverschiedenheiten der beiden vorhergehend behandelten Fossilien schließt Artidentität mit Sicherheit aus, insbesondere deshalb, weil es sich weitgehend um prinzipielle (qualitative) Unterschiede handelt:

Tabelle 1: Differentialdiagnose der beiden Unterkreidefossilien

	Heidea cretacica	*Bernaea neocomica*
KOPF		
1. Kopfbreite etwas ... als Pronotumbreite (d')[5]	kleiner	größer
2. Umrißform der Komplexaugen (v')	Viertelkreissektor	± elliptisch
3. Lateral-caudaler Augenrand (v')	ca. 90°-Ecke	weich gerundet
4. Linker und rechter medianer Augenrand (d') nach caudal	divergierend	parallel
5. Winkel zwischen medianem und caudalem Augenrand (v')	$< 90°$	$> 90°$
6. Mediane Augengrenzen nach caudal ... (v')	konvergierend	divergierend
7. Augen (insgesamt) nehmen ... der Kopfbreite ein (v')	$^2/_3$	$^1/_2$
8. Augen (insgesamt) nehmen ... der Kopfbreite ein (d')	$^2/_5$	$^1/_2$
9. Längsachse des Komplexauges (l', s. Abb. 2, 15)	/	\
10. Abstand zwischen Komplexauge und Lateralocelle (d', v')	fehlt	vorhanden
11. Scheitel (l')	konvex	konkav
12. 1. Antennengeißelglied ... so lang wie das distal folgende	1 ×	8 ×
13. Ringelung an den Geißelgliedern ...	1—4 (mindestens)	nur 1
14. Rüssel: Wandstärke des Segments 2	dick	normal
15. Verbindung zwischen Rüsselgliedern 2 und 3 (s. Abb. 4, 15)	zylindrisch eingeschoben	teilweise eingefalzt
16. Längenverhältnis der Rüsselglieder 3 und 4	R3 > R4	R3 < R4
17. Form des Rüsselglieds 4: ... zugespitzt (v', l')	kurz	lang
THORAX		
18. Pronotum-Vorderkante (d')	stumpf (140°)	spitz (110°)
19. Stufe im lateralen Pronotumdrittel (d') ...	fehlt	vorhanden
20. Pronotum (d') über den Kopfhinterrand ...	nicht vorgezogen	vorgezogen
21. Ommatidientragender Bereich des Komplexauges reicht ... caudal über den Pronotumvorderrand (l', d')	nicht	weit
22. Längen-/Breiten-Verhältnis des Vorderflügels ...	1,7	2,5
23. Ventrale Lamelle im basalen Vorderflügel	fehlt	vorhanden
24. Flügelvorderrand ... borstentragenden Höckerchen	ohne	mit
25. Punktierung des Vorderflügels im Distalbereich	vorhanden	fehlend
26. Punktierung des Hinterflügels auf dem vorderen Flügelsaum	fehlend	vorhanden
27. Punktierung des Hinterflügels auf der Flügelfläche	vorhanden	fehlend
28. Adern des Hinterflügels	unsichtbar	deutlich pigmentiert
ABDOMEN (ohne die geschlechtsbedingten Unterschiede)		
29. Höcker lateral des Analapparats	vorhanden	fehlend
30. Operculum (d', l') ...	rinnenförmig	plattenförmig
31. Lingula (d') distal ...	dolchartig zugespitzt	zungenförmig verbreitert

[5]) d' = Dorsalansicht, v' = Ventralansicht, l' = Lateralansicht.

Für die Entscheidung der Artidentität oder Artverschiedenheit von später zu bearbeitenden „ähnlichen" Formen, die als ♀ von *Heidea cretacica* bzw. als ♂ von *Bernaea neocomica*, oder als zusammengehörige ♂ und ♀ einer noch unbekannten Art in Frage kommen, werden die an rezenten Aleyrodina gewonnenen Erkenntnisse des möglichen Sexualdimorphismus berücksichtigt werden müssen.

V. Zum Problem des Artidentitäts-Nachweises bei ♂ und ♀ Aleyrodina

Allgemeines: Da die Imagines der rezenten Aleyrodina offenbar nur bearbeitet werden, wenn sie aus Zuchten schlüpfen, ist in diesem Fall die Zuordnung zu — auf Puparien basierenden — Gattungen und Arten möglich; die Untersuchung von Feinheiten der Imaginalmorphologie unterbleibt daher im allgemeinen. Die Bestimmung einzelner Individuen und insbesondere die Zuordnung z. B. von ♀♀ zu bisher ausschließlich beschriebenen ♂♂ ist bisher leider kein Anliegen der rezenten Aleyrodina-Untersuchungen.

Dieses Problem besteht jedoch bei der Bearbeitung von Fossilien.

In Bezug auf große Strukturen ist einiges über Sexualdimorphismus von rezenten Aleyrodina bekannt. Nur in Einzelfällen wurden erhebliche Unterschiede zwischen artgleichen ♂ und ♀ gefunden, und diese Differenzen sind im allgemeinen gradueller (quantitativer) Art. Nur ausnahmsweise (z. B. *Neomaskellia*-Flügel, s. u.) sind die Verschiedenheiten so groß, daß man von prinzipiellen (qualitativen) Unterschieden sprechen kann. Es wäre interessant zu wissen, ob in diesen Fällen andere Feinmerkmale wie Flügelpunktierungsmuster, Art und Ausdehnung von Höckerchenreihen am Flügelrand, Pigmentierungsgrad von Adern, Form von Thoraxskleriten etc. geschlechtsunabhängig ausgebildet sind — doch liegen solche Feinuntersuchungen meines Wissens noch nicht vor.

In diesem Zusammenhang wäre auch bei denjenigen Aleyrodina, die saisondimorph unterschiedlich große Imagines zeigen (Müller 1962: 358) eine Feinuntersuchung interessant, da sie Aufschluß über eine eventuelle einfache Größenabhängigkeit einzelner Feinmerkmale geben kann.

Von den folgenden morphologischen Elementen ist geschlechtsgebundene Verschiedenheit bei einzelnen Arten nachgewiesen:

Größe: Während allgemein die ♀ größer als die ♂ sind und auch längere Flügel aufweisen, gibt es auch Formen, bei denen die Verhältnisse umgekehrt liegen (z. B. *Aleurodicus giganteus*: ♀ 2,33 mm, ♂ 2,95 mm Körperlänge), oder solche, bei denen beiden Geschlechtern etwa gleiche Längenmaße zukommen.

Flügeladerung: In extremen Fällen kann mit dem Unterschied in der Flügellänge (und Körpermasse) eine unterschiedliche Flügeladerung auftreten. Besonders krass ist dies bei *Neomaskellia bergi* ausgeprägt, wobei der „normal große" ♀-Flügel (1,36 mm) eine gewinkelte Längsader und eine kleine basale Ader sowie den „üblichen" (ovalen) Flügelumriß aufweist, während der winzige ♂-Flügel (0,64 mm) eine einzige einfach langgestreckte Ader und rechteckigen Flügelumriß zeigt (Quaintance & Baker 1917, Taf. 77, fig. 5,9).

Antenne: ♂ und ♀ Antenne können in Form, Länge sowie Sinnesorgan- und Borsten-Besatz der Einzelglieder identisch sein, oder in allen diesen Punkten erheblich voneinander abweichen (s. Dobreanu & Manolache 1955, 1956, Islas

1951, QUAINTANCE & BAKER 1917, Taf. 44, fig. 18, 19, Taf. 46, fig. 13, 14 — *Aleurolobus*-Arten; RUSSEL 1960: 123 — *Corbettia*; SILVESTRI 1911 — *Aleurodes*, etc.).

Analapparat: Das Operculum (in noch geringerem Umfang die Lingula) kann bei ♂ und ♀ unterschiedliche Form zeigen (besonders instruktiv die vergleichenden Abbildungen bei DOBREANU & MANOLACHE 1955, 1956), wobei die Variation aber nur auf graduelle Abstufungen innerhalb desselben Bauplans beschränkt bleibt.

D Tertiäre Aleyrodina

I. Bisher beschriebene fossile Aleyrodina-Imagines

Wegen der Winzigkeit und der extrem schwachen Sklerotisierung (inclusive der Flügel) sind Aleyrodina-Imagines praktisch nur in Harzen fossilisierbar. Die ältesten bisher bearbeiteten Aleyrodina-Imagines stammen aus Harzen des Tertiär: Aus dem Baltischen Bernstein wurde bisher offenbar nur 1 ♂ beschrieben: „*Aleurodes aculeatus*" MENGE 1856 (nach HANDLIRSCH 1906—1908: 1083), auch BEKKER-MIGDISOVA (1962 in RODENDORF) führt als Fossilfund dieser Gruppe nur (übersetzt) „eine einzige Gattung" aus dem Baltischen Bernstein an — wohl ein Hinweis auf dasselbe Fossil. Leider ist es mir nicht gelungen, die hundert Jahre alte, im „Programm der Petrischule Danzig" erschienene Beschreibung zu Gesicht zu bekommen, so daß ich über die Bedeutung dieser fossilen Aleyrodide keine Aussage machen kann.

Aus dem Burmesischen Bernstein wurde durch COCKERELL (1919) ein Aleyrodina-♂ („*Aleurodicus burmiticus*") bekannt gemacht. Aus seiner skizzenhaften Bearbeitung ist erkennbar, daß das dritte Antennenglied stark verlängert ist, daß Parameren und Aedeagus langgestreckt sind und der Hinterflügel außer der Gabelader eine weitere hintere Ader aufzuweisen scheint. Selbst dann, wenn die hintere dieser Adern als deutlich pigmentierte Ader (und nicht als Furche, die aber bei Fossilien oft recht deutlich in Erscheinung tritt) ausgebildet ist, kann hiermit eine Zuordnung des Fossils zu den Aleurodicidae nicht gesichert werden (s. S. 52). Weiterhin sind die Hauptkennzeichen der Familie Aleurodicidae in der COCKERELL-schen Beschreibung nicht nachgewiesen: Über den Vorderflügel fehlen alle Angaben, und es ist sehr fraglich, ob man aus der Skizze des Mittelbeins die Form des Empodiums (als 1/2 mm großes Strichlein dargestellt) als einfache Borste deuten darf; in der Darstellung kommt weder der für Aleyrodina übliche Abstand zwischen ta_2-Ende und Klaueninsertion zum Ausdruck, noch der hyaline Höcker, auf dem die „Empodium"-Borste inserieren müßte.

Ist also schon die Deutung des Fossils als Mitglied der Familie Aleurodicidae mit der gelieferten Dokumentation nicht ausreichend belegt, so ist die Zuordnung zur Gattung *Aleurodicus* noch weniger begründet, denn es fehlen die nötigen Angaben über Kopf und Vorderflügel. Gegen die Zugehörigkeit zu *Aleurodicus* spricht die beträchtliche Länge des Aedeagus (welcher bei dieser Gattung gewöhnlich kurz ist).

Zu diesen durch mangelhafte Beschreibung verursachten Unsicherheiten kommt noch der Umstand, daß manche Gattungsdiagnosen für Imagines nicht genügend differenziert sind: so lassen sich z. B. die Aleurodiciden *Dialeurodicus* und *Leonardius* nur bei Kenntnis der Puparien unterscheiden. Weitere Zuordnungsschwierigkeiten ergeben sich dadurch, daß z. B. *Paleyrodes* Flügel wie Aleyrodidae aufweist, aber

wegen des Empodiums und der zusammengesetzten Wachsporen in die Familie Aleurodicidae gestellt wird.

Die Existenz von Aleurodicidae oder gar der Gattung *Aleurodicus* im Tertiär ist also durch die Beschreibung von *„Aleurodicus aculeatus"* Cockerell keineswegs gesichert.

II. Neue Aleyrodina-Fossilien aus dem Baltischen Bernstein

In der Fossiliensammlung des „Universitetets Zoologiske Museum" Kopenhagen (siehe Larsson 1965) befinden sich 13 Exemplare Aleyrodina aus dem Baltischen (Dänischen) Bernstein. Durch die Freundlichkeit von Herrn Dr. Sv. G. Larsson, dem ich hierfür herzlich danke, konnte ich an diesen Fossilien Beobachtungen anstellen.

Insbesondere wollte ich feststellen, ob diese tertiären Fossilien schon den kompletten Merkmalssatz (Synapomorphien) der rezenten Aleyrodina aufweisen oder ob sie noch plesiomorphe Übereinstimmungen mit den Kreidefossilien zeigen. Soweit es sich um relativ große Merkmale (Kopfform, Komplexaugengröße, Rüssellänge etc.) handelt, konnten diese unter dem Binokular (100-fach) beobachtet werden, ohne die Bernsteinstücke anzuschleifen, bei Feinmerkmalen wie Medianocelle, Zahl der Fühlerglieder, Wachsplatten konnten auf diese Weise nur bei günstiger und oberflächennaher Lage eindeutige Aussagen ermöglicht werden, aber in all den Fällen, in denen eine solche Beobachtungsmöglichkeit gegeben war, ließ sich die Identität der Merkmalsausbildung mit rezenten feststellen. Das Anschleifen unterließ ich mit Rücksicht auf spätere Bearbeiter dieser zum Teil prachtvoll erhaltenen Aleyrodina, denn es besteht die Gefahr, daß die verbleibende dünne Bernsteinschicht über dem Fossil durch Licht, Wärme und Austrocknung Sichtstörungen erhält — während diese Gefahr bei dicker Umhüllung des Fossils geringer ist.

Ich muß aus mehreren Gründen darauf verzichten, diese tertiären Fossilien eingehend zu beschreiben: Abgesehen von dem Zeitaufwand, der mich zu lange von der Bearbeitung unserer Unterkreidefossilien abhalten würde, fürchte ich, daß eine voll befriedigende Durcharbeitung dieser tertiären Formen zur Zeit noch nicht möglich ist. Die Schwierigkeit liegt darin, daß die tertiären Aleyrodina alle Synapomorphien der rezenten aufweisen, also in diese Teilgruppen der *Aleyrodina (sensu stricto) gestellt werden müssen. Da nur ein bescheidener Teil der Aleyrodina-Arten überhaupt im Imaginalstadium bekannt ist und da die Definitionen der Familien für Imagines noch unscharf erscheinen und die Gattungsdiagnosen nur in Einzelfällen ausreichende Charakteristika der Imagines enthalten, scheint mir die s i c h e r e Plazierung der Fossilien in bestehende Gattungsdiagnosen (oder ebenso die sichere Begründung für die Aufstellung neuer Gattungen) unmöglich. Sicherlich können Autoren, die über eine sehr gute Aleyrodina-Vergleichssammlung verfügen, eher diese Schwierigkeit überwinden, indem sie aus eigener Beobachtung zusätzliche neue diagnostische Merkmale erarbeiten. Es ist jedoch zu befürchten, daß erst eine sehr umfangreiche vergleichende Untersuchung der rezenten Aleyrodina (Nymphen und Imagines) zu einer begründeten Vorstellung über die Gliederung der Aleyrodina führt. Der gegenwärtige Stand der Aleyrodina-Systematik wird von einem Kenner dieser Gruppe folgendermaßen gekennzeichnet: „Adults in this sub-family" (Aleyrodinae — entspricht in dieser Arbeit der Familie Aleyrodidae) „cannot as yet be

placed in genera . . ." (MOUND 1965: 113). — „At present it is rarely possible to recognize species of whitefly when the only instar available for study is the adult . . . The record of a further species is not accepted as it is based only upon observations on adults" (MOUND 1966: 399). — „It is barely possible to recognize even the British species of adult whitefly, and moreover it is not possible at present to associate the adults into genera" (l. c.).

Folgende Aleyrodina-Fossilien der Kopenhagener Sammlung standen zur Verfügung (auf die hier angegebenen Nummern wird weiter unten Bezug genommen):

Nr. 1: ♂; Etikett beschriftet „Aleurodidae C. V. HENNINGSEN 16—5 1956"
Nr. 2: ♂; „Aleurodidae C. V. HENNINGSEN 19—6 1964"
Nr. 3: ♂; „Aleyrodidae C. V. HENNINGSEN 19—6 1964"
Nr. 4: ♂; „Aleurodidae A. K. ANDERSEN 28—3 1968"
Nr. 5: ♂; „Aleurodidae A. K. ANDERSEN 28—3 1968"
Nr. 6: Geschlecht fraglich; „. . . Aleyrodide Dr. J. IPSEN 1/6—1952"
Nr. 7: Geschlecht fraglich; „Aleyrodidae Braconidae J. FLAUENSGAARD 21—1 1961"
Nr. 8: Geschlecht fraglich; „Aleyrodidae C. V. HENNINGSEN 11—10 1963"
Nr. 9: Geschlecht fraglich; „Aleurodidae C. V. HENNINGSEN 19—6 1964"
Nr. 10: ♀; „Aleurodidae C. V. HENNINGSEN 16—5 1957"
Nr. 11: ♀; „Aleurodidae C. V. HENNINGSEN 19—11 1958"
Nr. 12: ♀; „Aleurodidae C. V. HENNINGSEN 1—7 1966"
Nr. 13: ♀; „Aleurodidae A. K. ANDERSEN 28—3 1968"

Im einzelnen können über die ohne weitere Präparation erkennbaren Merkmale folgende Aussagen gemacht werden:

Die Körpergrößen betragen bei ♂ (Stirn bis Paramerenende) 0,85—1,35 mm — (0,85 mm: Nr. 2; 1,3 mm: Nr. 5; 1,35 mm: Nr. 1), und bei ♀ (Stirn bis Legeapparatende) ca. 0,8—1,05 mm (0,8 mm: Nr. 9; 1,0 mm: Nr. 11; 1,05 mm: Nr. 12).

Die Vorderflügellängen betragen bei ♂ 0,85—1,5 mm (0,85 mm: Nr. 2; 0,9 mm: Nr. 3; 1,4 mm: Nr. 5; 1,5 mm: Nr. 1), und bei ♀ 0,85—1,25 mm (0,85 mm: Nr. 9; 1,1 mm: Nr. 11; 1,25 mm: Nr. 12); auch die Exemplare fraglichen Geschlechts weisen entsprechende Flügellängen auf (0,9 mm: Nr. 8; 1,1 mm: Nr. 10).

Der KOPF ist immer wesentlich schmaler als der Thorax, da die Komplexaugen nie so groß und vorstehend ausgebildet sind wie bei *Heidea* und *Bernaea* (gesehen an Nr. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13).

Die Komplexaugen sind nierenförmig, d. h. hinten eingeschnürt (Nr. 1, 8, 10). Die Ommatidien sind im Dorsal- und Ventralbereich des Komplexauges entweder gleich groß (Nr. 1) oder die ventralen sind größer als die dorsalen (Nr. 4, 8, 13).

Zwischen Komplexauge und Clypeolabrum bzw. Stirn ist ein deutlicher Streif ommatidienlos und die Ränder des Komplexauges sind in die Kopfkapsel „eingesenkt" — im Gegensatz zu den Verhältnissen bei den Kreidefossilien (Nr. 1, 2, 3, 7, 8, 10, 11, 12, 13). Das Komplexauge ist um die Antenneninsertion nicht oder nur geringfügig eingebuchtet (Nr. 1, 3, 5, 8, 10).

Die Lateralocellen können bei Exemplaren mit guten Sichtverhältnissen deutlich als stark lichtbrechende „Kuppeln" neben dem Komplexaugenrand erkannt

werden (Nr. 7, 8, 10, 12, 13). Von der Medianocelle ist auch bei dem größten Exemplar und bei anderen mit guter Beobachtungsmöglichkeit keine Spur zu entdecken (Nr. 1, 8, 10, 11, 13); ich glaube sicher, daß die Medianocelle fehlt.

Antenne: Das 2. Segment ist dick und ellipsoid und trägt einige Börstchen (Nr. 1, 2). Das 3. Segment (= 1. Geißelglied) ist das längste Antennensegment (Nr. 1, 2, 5, 10, 12, 13). Wahrscheinlich weist die Antenne nicht mehr als 7 Segmente auf (Nr. 1, 2, 12); die genaue Zahl ist jedoch erst unter starker Mikroskopvergrößerung sicher zu ermitteln. Das Endsegment der Antenne läuft in eine hyaline Spitze aus (Nr. 1, 2).

Epicranium und Vorderkopf: Eine linienhafte Trennung der Einzelbereiche ist nicht erkennbar, doch ist deren Abgrenzung zum Teil durch die Oberflächenwölbung möglich. Bei einigen Exemplaren liegt ein deutliches Oberflächenrelief vor (insbesondere bei Nr. 1), das die Bereiche von Clypeus, Labrum, Lamina mandibulares erkennen läßt, bei anderen ist die Kopfkapsel mehr geschlossen glatt und nicht mit deutlichen Vorwölbungen versehen (Nr. 2, 3, 8), so daß diese Zonen nicht so klar geschieden sind.

Der Vertex ist dorsal eingedellt (Nr. 5, 10) oder gerundet vorgewölbt (Nr. 1, 7, 8, 12, 13).

Mundwerkzeuge: Der Rüssel ist stets kurz, er erreicht nur die Mittel- oder Hintercoxen (Nr. 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 11, 13). Erkennbar sind: ein kurzes Segment unter dem Labrum, ein großes mittleres, das vielleicht nochmals unterteilt ist, und ein scharf abgesetztes, halb so langes Endsegment, das dreieckig zugespitzt ist (Nr. 1, 7); in anderen Fällen ist das letzte Segment nicht so stark vom vorhergehenden abgesetzt, annähernd so lang wie dieses, die Kontur ist geschwungen und kürzer zugespitzt (Nr. 3, 8).

THORAX: Das Pronotum ist unterschiedlich breit kragenförmig, bei manchen ragt es median über den (dann eingedellten) Vertex vor. Das Pronotum überragt den Kopf seitlich (Nr. 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13). Die Sklerite des Meso- und Metathorax sind bei manchen Exemplaren klar sichtbar (Nr. 1, 4, 7, 8, 12, 13); es kommen graduelle Unterschiede in Form und Größe von Praescutum, Postnotum etc. vor.

Vorderflügel: Der Umriß ist stets weich gerundet (Nr. 1, 3, 5, 8, 10, 12), nie eckig wie bei *Udamoselis*. Im Bereich der Flügelbasis springt die Kontur stets nach vorn (Vorderkante) bzw. nach hinten (Clavus) vor (Nr. 1, 3, 5, 8, 10, 12). Durch eine Einbuchtung im Verlauf der Flügelhinterkontur — sowie durch die Clavusfurche — ist der Clavus stets vom übrigen Flügel abgesetzt.

Mit der angewandten Beobachtungsmethode lassen sich Feinmerkmale wie borstentragende Höckerchen, Börstchen, Lamelle am Flügelrand, Punktstruktur der Membran nicht erkennen (Ausnahme: Nr. 1 mit Höckerchenreihen).

Die Flügelform, d. h. das Verhältnis von Länge zu Breite, schwankt zwischen 1,9 : 1 (plumpe Flügel) und 2,4 : 1 (schmale Flügel). Diese Verhältniswerte stehen nicht in direktem Zusammenhang mit der Flügellänge, wie aus den Werten der Tabelle 2 ersichtlich ist.

Flügeladerung: Bei dem größten Exemplar (Nr. 1: 1,5 mm Vorderflügellänge) ist der komplette Adersatz der Aleyrodina vorhanden. Die Adern sind alle in ihrer konvexen bzw. konkaven Lage klar erkennbar, und alle (mit Ausnahme der Clavus-

furche) sind deutlich pigmentiert. Bei kleineren Flügeln verblaßt zunächst Cu, dann auch R sowie A. Die Clavusfurche ist trotz des Fehlens von Pigment durch das von ihr erzeugte Flügelrelief (tiefes, geradliniges „Tal", das in eine Eindellung des Flügelhinterrands zieht, caudal der Clf hochgekippter Clavus) stets sehr deutlich markiert (nur beim kleinsten Flügel relativ schwach).

Die Tabelle 2 gibt eine Übersicht über verschiedene Flügelelemente: St = Stammader (R + M + Cu bzw. R + M), unterstrichene Aderbezeichnungen kennzeichnen pigmentierte Adern (— stark, - - schwach); nicht unterstrichene Adern sind als deutliche Falten ausgebildet; eingeklammerte Adern sind nur als schwache Falte erkennbar. Aderbenennung im Sinne von Börner (modifiziert, s. S. 66). Konvexe Adern (in Sicht von dorsal erhaben) sind mit +, konkave (talartig eingesenkte) mit — gekennzeichnet.

Tabelle 2: Meßwerte und Aderung des Vorderflügels tertiärer Aleyrodina

Exemplar Nr.	Flügellänge in mm	Länge/Breite	sichtbare Adern (+ konvex, — konkav)					
1	1,5	2 : 1	St +	R +	M —	Cu +	Clf —	A +
5	1,4	2,4 : 1	St +	R +	M —	Cu +	Clf —	(A)
12	1,25	2,25 : 1	St +	(R) +	M —	(Cu) +	Clf —	
10	1,1	2,4 : 1	St +	(R) +	M —	Cu	Clf —	A +
3	0,9	1,9 : 1	St +		M —	(Cu?) +	Clf —	
8	0,9	1,9 : 1	St +	(R) +	M —		Clf —	
9	0,85	2,5 : 1	St +		M —		(Clf) —	

Über die Hinterflügel können nur einige Anmerkungen gemacht werden. Sie sind im allgemeinen kürzer als die zugehörigen Vorderflügel, ausnahmsweise aber gleich lang (Nr. 3); sie sind immer schmaler als die Vorderflügel und weisen nie den vollen Adersatz auf. Die Stammader ist immer deutlich pigmentiert, die Media nur bei den größeren Flügeln, der Cubitus nie.

Beine: Die Stellung der Coxen entspricht den für Aleyrodina normalen Verhältnissen: Vordercoxen mäßig groß, durch Zwischenraum voneinander getrennt (Nr. 1, 2, 3, 10, 11, 12), Mittelcoxen klein, aneinandergrenzend (Nr. 1, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12), Hintercoxen riesig, median zusammenstoßend (Nr. 1, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12). Trochanter gekrümmt (Nr. 1, 3, 7, 8, 12), Femora, vor allem fe_I keulenförmig erweitert (Nr. 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 11, 12), Tibien stabförmig (Nr. 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12), Tarsen stabförmig, erstes Tarsenglied immer länger als zweites, besonders an den Hinterbeinen (Nr. 1, 2, 4, 5, 8, 9, 10, 11 — extrem bei Nr. 1: ta_1 doppelt so lang wie ta_2).

Feinmerkmale sind bei dieser Beobachtungsmethodik nur ausnahmsweise erkennbar: Borstenreihen auf ti_I (Nr. 1), ti_{II} (Nr. 1, 10, 12), ti_{III} (Nr. 1, 2, 4, 10); Klauen sind (Nr. 9, 10) in charakteristischer Weise vom Tarsusende abgesetzt; Empodium dick gestielt faustförmig (Nr. 1, mehrere Benie) oder ebenso lang, schmal und zugespitzt wie die Klauen (Nr. 9, 10; 2 ?).

ABDOMEN:

Der Abdomenstiel ist sehr deutlich ausgebildet (Nr. 1, 2, 3, 10). Die Tergite sind schmal rechteckig (Nr. 2, 5). Der an den Abdomenstiel angrenzende Sternit 2 ist groß. Weiter caudal beginnen — soweit erkennbar — die Wachsplatten. Beim ♂ (Nr. 3) treten sie als mattweiße scharf begrenzte Polster auf

vier mittleren Abdominalsegmenten normaler Größe links und rechts symmetrisch in Erscheinung. Sie lassen median einen schwarzen Streifen unbedeckt; die hintereinander liegenden Segmente grenzen unmittelbar aneinander. Beim ♀ (Nr. 10) sind in Lateralsicht zwei riesige Wachsplatten erkennbar. Sie sind als nahezu ebene Flächen mit scharfem, gleichmäßigen Rand von der etwas geschrumpften Oberfläche der davor liegenden Sternite und der darüber befindlichen Tergite abgesetzt. Zwischen den beiden Wachsplatten verläuft eine scharfe gerade Linie (Segmentgrenze). Jede der beiden Platten ist mehr als doppelt so groß wie ein normales Segment. Die Wachsplatten der ♂ und ♀ stimmen somit in Lage, Umriß und Größe mit den Verhältnissen bei rezenten Aleyrodina überein. Der Wachsplattenbereich ist von einer feinen weißen Trübung nebelartig überzogen, die an den caudalen Segmenten und den Tergiten fehlt.

Die Endsegmente weisen im ventralen Bereich Unterschiede auf: So können die drei letzten Segmente jeweils etwa gleich lang (auf der Körperlängsachse gemessen) sein wie die vorhergehenden (Nr. 2, 3, 4, 5) oder das erste ist schmal riemenförmig, nur 1/4 so lang wie das folgende Segment (Nr. 1). Der für Aleyrodina-♀ typische Wulst am dorsalen Hinterende (T VIII—X nach Weber 1935) ist bei einem Exemplar (Nr. 12) deutlich erkennbar. Über den Analapparat ist ohne Anschleifen keine Aussage möglich.

Die Parameren sind horizontal orientiert (Nr. 1, 2, 4). [Die bei Nr. 3 nahezu vertikale Richtung kommt höchstwahrscheinlich sekundär zustande: Die Grenze der letzten Abdominalsegmente liegen verwinkelt, die dorsale Abdomenkontur ist hochgebogen, und auch die anderen an derselben Schichtgrenze liegenden Teile (Flügel) machen einen stark verdrehten Eindruck.] Die Parameren sind lang (Nr. 1, 2, 3, 4, 5); sie weisen median in der Mitte eine Auswölbung auf (Nr. 1) oder sind gerade (Nr. 2, 5) oder sanft geschwungen (Nr. 4). Ihr Ende ist scharf zugespitzt und nach innen (median) gebogen (Nr. 1, 2, 4). Der Aedeagus ist etwa 4/5 so lang wie die Parameren (Nr. 1, 2); er ist nicht oder wenig nach dorsal gekrümmt (Nr. 1, 2); seine Basis ist kugelig oder weniger stark verdickt (Nr. 1, 2, 4).

Der Legeapparat ist klein, plump, mit winziger Spitze (Nr. 11, 12) und nach dorsal geklappt (Nr. 11, 12); bei Nr. 13 liegt der Legeapparat annähernd horizontal und ist länger zugespitzt.

E Vergleich der cretazischen Fossilien mit tertiären und rezenten Aleyrodina

I. Unterschiede

Die beiden Unterkreide-Fossilien weisen einige für Aleyrodina ganz und gar untypische Merkmalsausbildungen auf. Die Unterschiede sind zum Teil so groß, daß man bei isolierter Betrachtung einzelner Körperregionen zunächst eine ganz andere Gruppenzugehörigkeit vermuten würde: So würde jeder Kenner den in Abb. 17 dargestellten Kopf eher einer Zikade als einer Aleyrodide zusprechen, und die Parameren bzw. den Legeapparat eher einer Psyllide, den langen stark gegliederten Rüssel eher einer Blattlaus (s. Abschnitt F).

Im folgenden wird (nach Hennig 1969) unterschieden zwischen Aleyrodina (der Gesamtgruppe, deren Mitglieder mindestens eine charakteristische Synapomorphie aufweisen) und *Aleyrodina (derjenigen Teilgruppe, bei welcher der komplette, von

rezenten bekannte Satz von Synapomorphien geschlossen vorhanden ist; hierzu gehören die tertiären und rezenten Aleyrodina).

Die Kopfbreite stimmt mit der des Thorax überein, während sie bei *Aleyrodina nur 1/2 bis 3/4 erreicht.

Die Komplexaugen sind riesig und von sehr zahlreichen (über 200) gleichartigen Ommatidien gleichmäßig besetzt, während bei den rezenten und tertiären die Ommatidienzahl klein ist, und die Komplexaugen immer nur einen Teil des Kopfes bedecken: Am Augenhinterrand ist eine ommatidienlose Einbuchtung vorhanden, die sogar so groß sein kann, daß sie den dorsalen und den ventralen Bereich des Komplexauges voneinander trennt, und am ventralen Medianrand ist auch ein besonders markierter Bereich ommatidienlos.

Die mediane Ocelle ist bei den Kreidefossilien vorhanden, sie fehlt bei den rezenten und tertiären Aleyrodina (auch bei der großen *Udamoselis*).

Der Clypeus ist zumindest bei *Bernaea neocomica* allseitig abgegrenzt — bei rezenten und tertiären fehlt stets mindestens die mediane Grenze, so daß bisher der Bereich der Frons noch nicht klar abgegrenzt werden konnte.

Daß die Laminae maxillares und Laminae mandibulares voneinander erkennbar abgegrenzt und auch die Tentoriumöffnungen erkennbar sind (*Bernaea neocomica*), ist ebenfalls ungewöhnlich; üblicherweise ist die Kopfkapsel einheitlich sklerotisiert.

Die Antenne von *Bernaea neocomica* weist 8 Glieder auf (die von *Heidea cretacica* ist nach dem 6. Segment abgebrochen), alle rezenten höchstens 7, die tertiären wahrscheinlich nicht mehr als 7.

Der Rüssel ist lang, seine Spitze erreicht das Abdomen, einzelne Segmente sind deutlich voneinander abgegrenzt, während der Rüssel der tertiären und rezenten sehr kurz ist und nur bis zu den Coxen reicht, die Segmente sind undeutlicher abgegrenzt.

Die Parameren des Unterkreide-Männchens (*Heidea cretacica*) sind vertikal angeordnet — im Gegensatz zu den tertiären und rezenten Aleyrodina-Männchen, bei denen sie horizontal stehen.

Der Legeapparat des Unterkreide-Weibchens (*Bernaea neocomica*) fällt durch seine ungewöhnliche Größe und die horizontale Orientierung auf. Bei tertiären und rezenten Aleyrodina-Weibchen ist der Legeapparat winzig, und er ist in die Vertikale geklappt.

Wachsplatten fehlen bei den beiden Kreidefossilien; die bei den tertiären ♂ bzw. ♀ beobachteten gleichen in jeder Hinsicht der Ausbildung bei rezenten ♂ bzw. ♀.

II. Übereinstimmungen

Übereinstimmungen beziehen sich auf die charakteristischen Merkmale der Gesamtgruppe Aleyrodina, auf Merkmale, die auch bei Nachbargruppen vorliegen und gleichartige Variationsbreiten mancher Merkmale innerhalb jeder der hier verglichenen (cretazischen, tertiären, rezenten) Gruppen.

Die Körper- und Flügellängen der cretazischen und tertiären Aleyrodina liegen wie die der meisten rezenten in der Größenordnung 1 mm. — Die Lage (Stellung) des Kopfes ist bei allen diesen Gruppen gleicherweise

schräg — bewirkt durch die Vorkippung des Pronotumvorderrandes. — Das 1. Antennenglied kann einmal oder mehrfach so lang sein wie das folgende (cretazische, rezente; tertiäre?); entsprechende Verhältnisse sind auch von Aphidina und Psyllina bekannt (Pesson 1951 in Grassé, fig. 1374 A, D; fig. 1398 A, C). — Die Ringelung der Antennenglieder ist innerhalb der cretazischen bzw. rezenten (tertiären?) unterschiedlich; dasselbe gilt z. B. für Aphidina. — Der Bau der Mundwerkzeuge, d. h. der Einschluß der zu Stechborsten umgebildeten Mundwerkzeuge in das Labium, stimmt bei allen Aleyrodina mit dem typischen Hemipterenrüssel überein.

Das Pronotum ist bei allen Aleyrodina als Kragen ausgebildet, der dorsal nach vorn gekippt ist. Einzelheiten wie der unterschiedliche Grad des Vorspringens des Vorderrandes (mit entsprechend veränderter Oberflächenform des Vertex) variieren sowohl innerhalb der Kreidefossilien wie der tertiären und auch bei rezenten (cf. Pesson 1951 in Grassé, fig. 1383 A, 1384 B). — Der Mesothorax zeigt ebenfalls gleichartige Variationsbreite (cretazische, tertiäre, rezente) in Bezug auf Größe und Form der Skleritelemente.

Der Flügelumriß, sein Längen-/Breiten-Verhältnis und die Randkrümmung variiert innerhalb der cretazischen, der tertiären und der rezenten auf Artniveau (?), doch ist, von wenigen Ausnahmefällen bei extrem kleinen und extrem großen rezenten abgesehen, die für Aleyrodina und Psyllina typische oval-elliptische Form übereinstimmend vorhanden. Die Flügeladerung stimmt im Prinzip bei cretazischen, tertiären und rezenten Aleyrodina überein. Einzelheiten der Deutlichkeit der Adern und Feinheiten ihres Verlaufs variieren im Bereich niedriger systematischer Einheiten in all diesen Gruppen. — Die Flügelrandstrukturen, börstchentragende Höcker etc. sind ebenfalls in jeder Gruppe der fossilen bzw. rezenten auf niederem systematischen Niveau unterschiedlich. — Für die Flügelskulptur, Punktierung bzw. Microtrichienbesatz der Flügelmembran gilt das Entsprechende (tertiär?).

Die Beingliederung ist bei cretazischen, tertiären und rezenten gleich. Das gilt für die Lage (Ansatz), Abstand und Größe der Coxen — die im Prinzip mit den Psyllina übereinstimmen — wie für die Zahl der Tarsenglieder, welche mit der primären Gliederzahl aller Sternorrhyncha identisch ist. — Die Beinbeborstung ist bei allen Aleyrodina-Gruppen durch den Besitz von Längsreihen „Starrer Borsten" charakterisiert (die innerhalb der Sternorrhyncha für Aleyrodina charakteristisch sein dürften); Unterschiede auf Artniveau sind in allen Gruppen zu beobachten.

Der Abdomenstiel ist in allen Gruppen deutlich und übereinstimmend einschließlich Größe und Form der anschließenden Segmente; ebenso die undifferenzierte Form der mittleren Tergite, der charakteristische Bauplan des Analapparats (tertiäre?), das Vorhandensein des dorsocaudalen „Wulsts" (TVIII bis X) der Weibchen und der freiliegende, einfach röhrenförmige Aedeagus.

F Die Analyse der Verwandtschaftsbeziehungen

I. Die Betrachtungsweise der „missing links"

Diese mesozoischen Fossilien weisen einen Körperbau auf, der in mehreren Punkten vom Bauplan rezenter Mottenläuse abweicht. So könnte es — bei relativ grober Betrachtung — scheinen, daß die Tiere den Kopf einer Zikade, das

Hinterende eines Blattflohs und den Rüssel einer Blattlaus aufweisen, während die übrigen Merkmale den Mottenläusen entsprechen. In früheren Zeiten hätte man sie wohl als „missing link" betrachtet und mit seiner Hilfe die Zusammengehörigkeit der genannten Gruppen zu einer verwandtschaftlichen Einheit sowie (je nach dem Grad der Ähnlichkeit, d. h. Zahl der übereinstimmenden Merkmale) die verwandtschaftlichen Beziehungen der Gruppen untereinander zu beweisen versucht.

Ein solches Vorgehen ist aber überholt, obwohl die Denkweise mit „missing links" noch weit verbreitet und wohl für die Ansicht, Phylogeniestudien könnten nicht ohne Fossilien betrieben werden, verantwortlich ist. Man erhält aber damit nur eine ungefähre Ahnung, in welche „Gegend" des Stammbaums diese Gruppen gehören, aber keinen Nachweis über den Umfang der Gesamtgruppe und die Verwandtschaftsbeziehungen ihrer Teilgruppen untereinander. In dem genannten Beispiel ist nicht erkennbar, daß auch die Schildläuse zu dieser Verwandtschaftsgruppe gehören, und die Ermittlung der engsten Beziehungen dieser Fossilien zu einer der genannten Gruppen mit Hilfe der Zahl übereinstimmender Merkmale birgt die Gefahr eines willkürlichen Ergebnisses in sich (siehe unten).

Die „übereinstimmenden Merkmale" müssen im Sinne HENNIG's auf ihren Merkmalscharakter untersucht werden, um eine Rekonstruktion der G e n e s e der Merkmalskomplexe und damit ein Erkennen der Verwandtschaftsbeziehungen (d. h. Abgrenzung der Gesamtgruppe und Beziehungen ihrer Teilgruppen) zu ermöglichen.

Ebenso wie bei dem berühmten „missing link" zwischen „Reptilien" und Vögeln, *Archaeopteryx*, der Charakter der übereinstimmenden Merkmale erkannt werden kann, ist dies auch bei Insekten möglich. Bei *Archaeopteryx* ist etwa der Besitz der reichen gleichartigen Bezahnung und der gegliederten Schwanzwirbelsäule mit Reptilien übereinstimmend und plesiomorph[6]), während das gemeinsame Vorhandensein der speziellen Umbildung der Reptilienschuppe (Feder) und der zum Tarsometatarsus in charakteristischer Weise verschmolzene Bein-Röhrenknochen etc. Synapomorphien von *Archaeopteryx* und rezenten Vögeln darstellen. Bei — angenommen — gleicher Anzahl „übereinstimmender Merkmale" zwischen *Archaeopteryx* und Reptilien einerseits bzw. *Archaeopteryx* und Vögeln andererseits steht *Archaeopteryx* den rezenten Vögeln näher, ist also in cladistischem Sinne enger mit ihnen verwandt als mit Reptilien. Dies gilt selbst dann, wenn *Archaeopteryx* eine größere Zahl übereinstimmender (symplesiomorpher) Merkmale mit Reptilien aufwiese als er mit Vögeln (synapomorphe) gemeinsam hat.

Hier setzt die Kritik an den Bemühungen der „Phaenetik" an, die Verwandtschaftsverhältnisse nach der „Gesamtähnlichkeit", ermittelt aus der Zahl der übereinstimmenden Merkmale (als Prozentsatz der Ähnlichkeitsgrade) zu errechnen.

II. Numerische Taxonomie (Phaenetik, Phenetics)

In der folgenden kritischen Übersicht über diese Methode wird vor allem auf die lehrbuchartige Darstellung von SOKAL & SNEATH (1963) Bezug genommen; die

[6]) Hier wird schon auf das erst weiter unten näher ausgeführte HENNIGsche Prinzip der Verwandtschaftsforschung Bezug genommen. Es geht davon aus, daß es Merkmale gibt, deren abgeleiteter Charakter nachgewiesen werden kann; diese Merkmale sind (wenn konvergente Entstehung ausgeschlossen werden kann) apomorph, entweder für 1 Taxon (Autapomorphien) oder für mehrere Taxa (Synapomorphien). Synapomorphien stellen also gemeinsame, von einem gemeinsamen Vorfahren übernommene Merkmale dar und bedeuten somit Entstehung dieser Taxa aus einer gemeinsamen Wurzel (Stammart). So charakterisierte Taxa gelten als nähest verwandt.

dort angegebenen Elemente werden auch in neuerer Zeit ebenso verwendet (cf. Arbeiten in der Zeitschrift „Systematic Zoology").

Das Hauptziel der numerischen Arbeitsmethodik ist die rechnerische Ermittlung der Gesamtähnlichkeit zwischen einer ausgewählten Serie von Taxa zu verschiedenen Zwecken, wovon einer die Ermittlung der Verwandtschaftsverhältnisse ist. Die Grundvoraussetzung hierfür ist die Annahme, daß die Gesamtähnlichkeit dem Verwandtschaftsgrad entspricht. Als Begründung für diese Gleichsetzung dient nur der Glaube, daß dieser Annahme eine gewisse Wahrscheinlichkeit zukommt (l. c.: 97, 102, 227).

Die genannten Autoren sind (nur an manchen Stellen ihres Buches) der Meinung, daß eine phylogenetische Aussage nicht mit den rezenten Formen allein, sondern nur unter Zuhilfenahme der Fossilien möglich sei (l. c. 227).

Dem ist aber entgegenzuhalten, daß — gerade die Phaenetik — notwendigerweise sehr großen Wert auf „Vollzähligkeit" der Merkmale der „Holomorphe" legt, daß die Forderung der Einbeziehung von Fossilien also gerade für die Phaenetik nicht erfüllt werden kann, da die immer relativ merkmalsärmeren Fossilien die Zahl der vergleichbaren und in die Rechnung eingehenden Merkmalspaare unter den für die phaenetische Methode geforderten Wert senken. Vor allem aber ist nicht einzusehen, warum dieselbe phaenetische Methode des Ähnlichkeitsvergleichs, bei rezenten Formen angewendet, als ungeeignet erklärt wird und den weit ungünstiger vergleichbaren Fossilien eine bessere Aussagekraft zugesprochen wird.

Tatsächlich erscheint mir die phaenetische Methode für die Erzielung eindeutiger phylogenetischer Aussage ungeeignet, und zwar sowohl bei der Verwendung rezenter als auch fossiler Taxa.

Die Bedenken richten sich gegen zahlreiche Schritte auf dem Weg zur Ermittlung der „Gesamtähnlichkeitswerte" und gegen die vieldeutige Darstellbarkeit dieser Ähnlichkeitswerte. Nur einige Beispiele seien herausgegriffen.

Bereits an der Basis der phaenetischen Untersuchung, z. B. bei der Auswahl und Definition der verwendeten Merkmale (unit attributes) und ihrer Zustände, treten willkürliche Elemente in die Rechengrundlagen ein, obwohl die Phaenetik alle Merkmale gleichwertig behandeln will und z. B. eine Merkmalsbewertung nach konvergent, ursprünglich etc. ablehnt. Abgesehen davon, daß trotzdem ein Teil der Merkmale von vornherein weggelassen wird (inadmissible characters, z. B. „meaningless characters: each case must be treated on its merits" — l. c.: 66), ist die Definition der Merkmalseinheit (d. h. der Vergleichsgrundlage!) subjektiv. Es wird zugegeben, daß sich die Definition der Merkmalseinheit mit dem Beobachtungsmaßstab ändert (l. c.: 63). Daraus resultiert aber ein verschiedener Grad von Ähnlichkeit, je nach der Beobachtungsgenauigkeit. Die Angabe „Femur beborstet" wird eine andere Gruppe „übereinstimmender" Taxa und damit andere Ähnlichkeitswerte ergeben als der Vergleich nach Auflösung dieser Femurbeborstung in bestimmte Borstengruppen, -reihen, -typen.

Die Frage, in welcher Genauigkeit und Trennschärfe die Beobachtungen angestellt und verschlüsselt werden sollen, beeinflußt auch die Ähnlichkeitsergebnisse bei der Beurteilung von Längen. Liegen z. B. bei 3 Taxa Beingliedlängen von je 30, 40 oder 100 Einheiten vor, so ergeben sich — trotz der konstanten Differenz von 40—30 = 10 zwischen den Taxa 1 und 2 — Differenzen der Ähnlichkeitswerte bis 50% je nach der Aufgliederung des Merkmals Länge in 2, 3, 10 oder 100 Einheiten (2, 3, 10,

100 — state character). Diese verschiedenen Ergebnisse (die überdies leicht von nichtssagenden Zufälligkeiten beeinflußt werden) gehen in die Errechnung der Gesamtähnlichkeit ebenso ein wie die Ähnlichkeitsabschätzung wirklich aussagekräftiger Merkmale (Synapomorphien). Daher können Übereinstimmungen bei Symplesiomorphien, Konvergenzen und bloßen Zufälligkeiten der intraspezifischen Variation etc. ohne weiteres die Aussagen von Synapomorphien überdecken. Da die Entscheidung, welche Elemente der Morphologie und Anatomie als Merkmalseinheit erklärt und in wieviele Stufen die Ähnlichkeitsdifferenz gegliedert werden sollen, subjektiv ist (SOKAL & SNEATH empfehlen z. B. für manche Zwecke logarithmische Abstufungen), kann schon aus diesen Gründen ein erklärtes Ziel der Phaenetik, die Objektivität und Wiederholbarkeit der Ergebnisse, nicht erreicht werden.

Selbst dann, wenn die Ähnlichkeitswerte in einer festen Matrix festliegen, wird das Gesamtergebnis, die Darstellung der Gesamtähnlichkeiten, keineswegs automatisch eindeutig (wie man dies wegen der Verwendung von Rechenautomaten vermuten könnte), sondern es kann auch auf diesem Wege noch zu prinzipiell verschiedenen Ergebnissen kommen. Verantwortlich hierfür sind erstens die Auswahl des Rechenverfahrens (simple linkage, complete linkage, average linkage, weighted/unweighted pair group, variable group method etc.) und zweitens die Auswahl der untersuchten Taxa. Die einfach aussehenden phaenetischen Dendrogramme lassen leicht vergessen, daß sie nur Mittelwerte aus Ähnlichkeitswerten darstellen, daß aber z. B. ein Taxon F zu den Taxa A bis E Werte von − 0,095 bis − 0,338 aufweist (EF = − 0,095; BF = − 0,100; DF = − 0,201; CF = − 0,213; AF = − 0,338 in einem Beispiel aus SOKAL & SNEATH 1963). Die Art der Mittelwertberechnung (s. o.) hat direkten Einfluß auf das Dendrogramm, d. h. auf die hieraus zu erschließenden „Verwandtschaftsbeziehungen".

Tatsächlich errechnen SOKAL & SNEATH (l. c.: fig. A—1, A—2) selbst aus denselben Ausgangsdaten (Korrelationskoeffizienten der Table A—14, A—15) zwei prinzipiell verschiedene Dendrogramme: im einen erscheint F ganz eindeutig zu B + D zu gehören (und mit A, C, E nichts zu tun zu haben), und im anderen ist F mit derselben scheinbaren Eindeutigkeit der Gruppe (A + C) + E zugeordnet (und von B, D eindeutig entfernt). Die Behauptung, die Numerische Taxonomie liefere phylogenetische Aussagen, speziell auch cladistische Nachweise monophyletischer Gruppen (l. c.: 49, 97, 102, 223, 228, etc.) ist daher unglaubwürdig.

Bestärkt wird diese Ansicht durch die Tatsache, daß die Auswahl der untersuchten Taxa entscheidend wichtig für das Verzweigungsschema des phaenetischen Cladogramms ist: Verändert man das bisher diskutierte Beispiel der Taxa A bis F, indem man nur die Taxa C, D, E, F in die Untersuchung einbezieht, so gehört F zu E + C (nicht, wie aus dem Dendrogramm der fig. A—1 (l. c.) zu erwarten wäre, zu D). Aus dieser Sicht ist es verständlich, daß SOKAL & SNAETH (l. c.: 215) es für „quite important" halten, v o r Beginn einer Numerischen Studie für Vollständigkeit der zu untersuchenden Gruppe zu sorgen, da das phaenetische Ergebnis und damit die Grundlage für phylogenetische Aussagen bei nachträglichem Einfügen weiterer Taxa „would inevitably be changed to some degree" (l. c.: 214). Die Numerische Taxonomie ist somit gegenüber der HENNIG'schen Methodik sehr im Nachteil, denn bei dieser bewirkt ein zusätzliches Einfügen von Taxa keine prinzipiellen Änderungen in der Aussage über die Verwandtschaftsbeziehungen. Im übrigen kann man hier den Vorwurf (den zumindest der Phaenetiker COLLESS (1967) dem HENNIG'schen

Prinzip der Verwandtschaftsforschung machte), an die Phaenetik zurückgeben; nämlich den Vorwurf des Zirkelschlusses in Bezug auf die Verwendung eines „vorgegebenen" (unsicheren) Systems als notwendige Hilfestellung für die Aufklärung der Verwandtschaftsbeziehungen. Die Numerische Taxonomie will ja gerade „objektiv" die Ähnlichkeits- und Verwandtschaftsbeziehungen neu aufstellen — und ist dabei in geradezu erschreckendem Maße auf die (als intuitiv verdächtigte) Vorleistung angewiesen.

Der Numerischen Taxonomie kann aus den angeführten Gründen (und weiteren, die hier zu weit führen würden) nicht bescheinigt werden, daß sie ihre Ziele „repeatability", „objectivity", „classificatory stable groups" erreicht, noch, daß ihre Ergebnisse begründete phylogenetische Aufschlüsse zulassen.

Abschließend seien noch SOKAL & SNEATH selbst (l. c.: 49) zitiert: „The term" (Numerische Taxonomie) „may include the drawing of phylogenetic inferences from the data by statistical or other mathematical methods to the extent to which this should prove possible".

III. Phylogenetische Systematik im Sinne von HENNIG

Die phylogenetische Systematik im Sinne von HENNIG faßt die rezenten Organismen als Ergebnis eines einmaligen Evolutionsprozesses auf und hält es daher für möglich, diese Verwandtschaftsverhältnisse in Art eines (mit ausgewählten Merkmalen begründeten) Verzweigungsschemas darzustellen. In diesem Zusammenhang liegt die Hauptbedeutung des Evolutionsprozesses in der Genese der Organismenmannigfaltigkeit. HENNIG versucht diese Genese zu rekonstruieren, wobei nicht die Ermittlung der endgültigen „Gesamtähnlichkeit" das Ziel ist, sondern die Rekonstruktion der Reihenfolge der Merkmalsbildung (und -umbildung).

1. Die mit rezenten Formen erzielbaren Aussagen

Entscheidend wichtig für die Darstellung der Verwandtschaftsverhältnisse ist also die Verzweigungsfolge des zu entwickelnden „Stammbaums", d. h. die Ermittlung der zu jeder Verzweigung gehörigen Gruppen und des (relativen) Zeitpunkts der Verzweigung. Demgegenüber spielt das Erkennen der Gesamt-Entwicklungshöhe (Evolutions- oder Entwicklungsindex; Anagenese im Sinne von WAGNER) nur eine weitaus untergeordnete Rolle, da diese über die Verwandtschaftsbeziehungen, d. h. Reihenfolge und Zeitpunkt der Genese der verschiedenen Gruppen nichts aussagt. (Es ist aber möglich, nach Abschluß der Phylogenese-Untersuchung die „Gesamtentwicklungshöhe" jedes Taxons zu ermitteln.)

Die phylogenetische Arbeitsrichtung bedient sich der von HENNIG (1950, 1953, 1957, 1966, 1969 u. a.) entwickelten Methodik, nämlich der Ermittlung und Verwendung ausschließlich synapomorpher Merkmale, d. h. solcher Merkmale, für die plesiomorpher und konvergenter Charakter ausgeschlossen werden kann. Eine solche Entscheidung ist in vielen Fällen eindeutig möglich, indem einerseits für gemeinsam vorhandene strukturreiche homologe Sonderbildungen differenzierter Funktion der synapomorphe Charakter wahrscheinlich ist, während man andererseits aus zahlreichen Beispielen eine Reihe von Merkmalen kennt, die (z. B. im Zusammenhang mit extremer Lebensweise) „anfällig" für konvergente Umbildung (häufige Reduktionen) sind; wieder andere Merkmale sind so einfach (strukturarm) gebaut, daß entweder ihre Identität in verschiedenen Gruppen nicht sicher nachweisbar ist, oder

ihr gleichartiger Bau vielfach konvergent entstanden sein kann (Merkmale mit geringer Aussagekraft).

Mit dieser groben Kennzeichnung von Merkmalscharakteren mag angedeutet sein, wie ein „Stammbaum" z. B. der Insekten aufgebaut werden kann: Diese seien etwa definiert durch die sonst im Organismenreich nicht vorhandenen komplexen Baupläne von „Thorax" (mit charakteristischen Extremitäten) und „Abdomen" (mit den auf Segment 8 + 9 beschränkten Gonopoden). Die sonst nirgends vorhandenen Merkmalskomplexe „Flügelpaar am Meso- und Metathorax", „2 Embryonalhüllen charakteristischer Bauart", „Gonopoden des ♀ Abdominalsternits ohne Stylus" charakterisieren die Pterygota (Hennig 1968, 3. Aufl.). Innerhalb dieser Gruppe ermöglichen weitere strukturreiche Sonderbildungen, z. B. der Rüsselbau der Schmetterlinge oder die Gestaltung der Mundwerkzeuge der Rhynchota das Auffinden weiterer Sammelgruppen.

Auf diese Weise entsteht ein Gerüst, welches immer feiner gegliedert werden kann. Gleichzeitig werden nach dem Rückkopplungs-Prinzip der „wechselseitigen Erhellung" neue Einblicke zur Beurteilung der Merkmale, auch der „zerstreut" (isoliert in verschiedenen Gruppen) in Erscheinung tretenden, gewonnen. In jedem Fall sind umfassende Vergleiche auch außerhalb der speziell untersuchten Taxa nötig. (Diesbezügliche Literatur ist unter anderem bei Schlee 1969e zusammengestellt; besonders hingewiesen sei auf die umfangreiche neue Studie von Zwick, im Druck).

Diese nach der Phylogenese orientierte Verwandtschaftsforschung kann unter ausschließlicher Berücksichtigung der rezenten Formen erfolgen. Man erzielt damit eine „cladistische" Darstellung der Verwandtschaftsbeziehungen. Hierbei sind die Verwandtschaftsgrade der Taxa einschließlich der Abfolge der Merkmalsentstehung (bzw. -änderung) innerhalb jeden Stammbaumastes erkannt und damit der wichtigste Teil der Genese.

a) Die Aussage eines Synapomorphieschemas: Ein „Argumentationsschema der phylogenetischen Systematik" (Hennig), das hier mit der Kurzbezeichnung „Synapomorphie-Schema" belegt werden soll, enthält als Begründung für die behauptete Verzweigungsfolge an der Basis jeder Verzweigung bzw. jeden Astes (mindestens) eine Synapomorphie. Diese ist durch schwarze Punkte repräsentiert. Die plesiomorphe Alternative dieses Merkmals wird beim nächstverwandten Ast als heller Kreis eingetragen (sie kommt zwar im allgemeinen auch bei entfernter verwandten Gruppen vor und wird dort auch untersucht, aber wegen eben dieses plesiomorphen Charakters und dessen fehlender Aussagekraft für die Festlegung der engsten Verwandtschaft dort im Synapomorphieschema nicht eingetragen). Sind alle Gruppen von Taxa, die durch abgeleitete Merkmale (für die Konvergenz ausgeschlossen werden kann) — also durch Synapomorphien — als engst zusammengehörig erkannt, in dieser Weise zu einem Synapomorphieschema formiert, so ist gleichzeitig die relative Abfolge der Merkmals- und Gruppenentstehung je Ast dargestellt. Die Ordinate ist eine relative Zeitachse und gilt jeweils nur innerhalb eines Astes. Der Abstand der Gabelpunkte ist zeichnerisch durch die Anzahl der einzutragenden Synapomorphien bedingt.

Im Beispiel der Abb. 27 ist also durch Synapomorphien erkannt, daß die (durch Merkmal o als zusammengehörig erwiesenen) Taxa A bis E zwei jeweils monophyletische Teilgruppen (A + B + C bzw. D + E) bilden, und ebenso die weitere Genese innerhalb dieser Gruppen. Die zeitliche Abfolge der Entstehung der Merk-

male (es seien nur einige genannt) in der Reihenfolge: erstens a, zweitens b ist ebenso erwiesen wie im anderen Ast erstens α, zweitens Merkmalgruppe β (β, β', β'', welche ganz verschiedene Merkmale — nicht etwa verschiedene Zustände eines Merkmals — repräsentieren; cf. Abb. 28, 29), drittens γ.

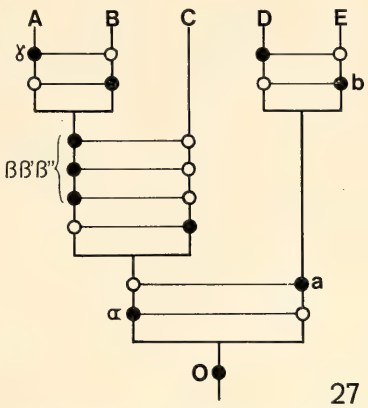


Abb. 27. Synapomorphieschema mit relativer Zeitachse, wie es an rezenten Formen erarbeitet werden kann. Näheste Verwandte (Schwestergruppen) sind: A und B; (A + B) und C; D und E; (A + B + C) und (D + E).

b) Mit dem Synapomorphieschema nicht behauptete Aussagen: Bei Betrachtung eines fertigen Synapomorphieschemas können sich einige Auslegungsfehler ergeben, wenn man es zu formal (und nicht im Sinne von HENNIG's Prinzip der Verwandtschaftsforschung) deutet; daher soll noch auf einige Gesichtspunkte der HENNIGschen Betrachtungsweise hingewiesen werden: Die Abstände der Taxa in der Horizontalen werden nicht zu zusätzlichen Aussagen benutzt. Die Stellung des Taxon C (in Abb. 27) zwischen B und D bedeutet keinerlei Aussage über den Verwandtschaftsgrad zu diesen Taxa; C könnte ebenso korrekt auf die andere Seite seiner Schwestergruppe A + B, also neben A gezeichnet werden. Taxon E (Abb. 27) ist nicht entfernter mit A + B verwandt als D. — Stammbäume, die nur durch Symmetrie verschieden sind, besagen dasselbe: So ist z. B. eine Gruppierung (A + B) + C / D identisch mit D / (A + B) + C.

Bei Synapomorphieschemata ohne Fossilienberücksichtigung besagt der (zeichnerisch bedingte) Abstand der Gabelpunkte in der Vertikalen nichts über den absoluten (!) zeitlichen Abstand ihrer Entstehung. (Auch indirekt kann die Zahl der angegebenen Synapomorphien kein verläßliches Maß für die zu ihrer Entstehung notwendige Zeit sein, da sicherlich noch nicht alle morphologischen und anatomischen Synapomorphien entdeckt sind — von den Komplikationen durch unterschiedliche Entwicklungsgeschwindigkeiten ganz abgesehen.) Daher ist auch der Zeitvergleich zwischen verschiedenen Stammbaumästen nicht zulässig. Die Abb. 27 will nicht besagen, daß die Merkmale b und γ etwa gleichzeitig entstanden; b könnte auch zeitgleich mit β (aber nicht mit α oder O!) entwickelt worden sein.

2. Die ergänzenden Aussagen von Fossilien

Diese zeitliche Koordinierung verschiedener Stammbaumäste ist mit datierten Fossilien schrittweise möglich (wenn ein an rezenten Formen erarbeitetes Synapo-

morphieschema vorliegt). Das Alter e i n e s in das Synapomorphieschema (z. B. Abb. 27) eingeordneten Fossils X (z. B. mit den Synapomorphien o, α, β) gibt eine punktförmige Datierung (Zeit T 1) eines Astes; eine Aussage über die Entstehungszeit des in einem anderen Ast auftretenden Merkmals b wird dadurch nicht erlaubt. — M e h r e r e gleichaltrige Fossilien aus verschiedenen Stammbaumästen erlauben eine Synchronisierung der Äste: Ein zusätzliches, mit X gleichaltriges Fossil Y (das z. B. die Synapomorphien O, a aufweist) besagt, daß im Ast der Taxa D, E (Abb. 28—29) nur a als einzige (erkannte) Synapomorphie nachweisbar vor der Zeit T 1 entstand. Falls das Fossil Y nicht nur die Synapomorphien o und a, sondern auch b aufweist, ergibt sich die Einordnung der Abb. 29. Y ist dann mit E am nähesten verwandt, D ist also die Schwestergruppe von E + Y. (Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, daß für E und Y auch noch mindestens 1 Autapomorphie nachgewiesen werden muß, damit ersichtlich ist, daß E und Y nicht identisch sind.)

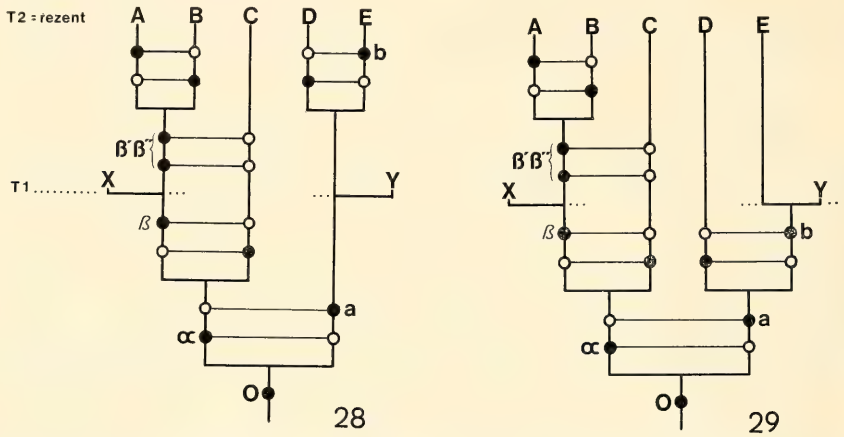


Abb. 28, 29. Synapomorphieschema mit angenähert absoluter Zeitachse, ermöglicht durch zwei gleichaltrige Fossilien X und Y, die verschiedenen Stammbaumästen angehören. Eingruppierung von Y, wenn dieses Fossil die Synapomorphien o und a aufweist (Abb. 28), bzw. wenn es o, a und b enthält (Abb. 29).

Die Fossilien X und Y zeigen ebenso, welche von den erkannten Synapomorphien nach dem Zeitpunkt T 1 entstanden.

Ein weiterer Nutzen der Fossilien besteht darin, daß sie es unter Umständen ermöglichen, die Reihenfolge der Entstehung von Merkmalssyndromen (bei rezenten Gruppen einheitlich vorhandene Gruppe von Synapomorphien) zu erkennen. Während z. B. in Abb. 27 das Syndrom β, eine bei den rezenten Taxa A und B stets im Verband auftretende Gruppe von 3 verschiedenen Merkmalen (β, β', β'') in Bezug auf die Reihenfolge ihrer Entstehung nicht aufgelöst werden konnten, ist es durch das Fossil X (Abb. 28) möglich, denn es hat außer O und α eines der Merkmale (β) des Syndroms, während es die anderen Synapomorphien (β', β'') (noch) nicht aufweist. Dies wird weiter unten am konkreten Beispiel der Kreide-Aleyrodina näher erläutert.

IV. Z u s a m m e n f a s s u n g

Entgegen einer verbreiteten Meinung tragen Fossilien nur relativ wenig zur Aufklärung der Phylogenese bei. Ihre — im Vergleich mit rezenten Organismen — ge-

ringe Anzahl von erhaltenen Merkmalen (im günstigsten Fall sind alle morphologischen und einzelne anatomische Merkmale erhalten) erlaubt dementsprechend nur eine reduzierte Merkmalsanalyse. Die Merkmalsanalyse erfolgt daher am besten zuerst an rezenten Organismen: Mit HENNIGS Prinzip der Verwandtschaftsforschung ist eine Methodik gegeben, welche auf der Basis gemeinsam abgeleiteter Merkmale die Verwandtschaftsbeziehungen der Taxa inclusive der relativen Reihenfolge der Entstehung der abgeleiteten Merkmale ermittelt. Da diese Art der Phylogenetik das Erkennen „gemeinsam abgeleiteter", von einem gemeinsamen Vorfahren übernommenen Merkmale (Synapomorphien) als methodisches Ziel hat, ist das Ergebnis unmittelbar die Darstellung der Phylo-Genese.

Demgegenüber erarbeitet die Numerische Taxonomie (Phaenetik) beliebig viele beliebige Klassifikationen. Der Wahrscheinlichkeitsgrad für die Richtigkeit phaenetisch errechneter Verwandtschaftsdiagramme ist nicht zu ermitteln. Die Methode der Gesamtähnlichkeitsermittlung ist für manche Zwecke sinnvoll, aber für die Rekonstruktion der Phylogenese nicht geeignet.

Fossilien können nach Merkmalsanalyse im HENNIGschen Sinne in derselben Weise wie zusätzliche rezente Taxa in das an rezenten gewonnene Synapomorphieschema eingeordnet werden und ermöglichen eine Erweiterung der Kenntnis: 1. Sie legen den Zeitpunkt fest, zu dem die apomorphen Merkmale des Fossils spätestens entstanden waren und erweisen die anderen Apomorphien des betreffenden Stammbaumastes als jünger. 2. Sie können erkennen lassen, in welcher Reihenfolge die Merkmale eines Merkmalssyndroms rezenter Gruppen entstanden sind. 3. Mehrere gleichaltrige Fossilien ermöglichen die koordinierende Synchronisierung verschiedener Stammbaumäste. 4. Die durch Fossilien mögliche Datierung einzelner Stammbaumabschnitte ermöglicht eine Zeitangabe für die Schwestergruppe [7]), deren gleichzeitige Existenz indirekt aus dem Synapomorphieschema erschlossen werden kann.

G Die Verwandtschaftsbeziehungen der beiden Kreidefossilien

I. Die systematische Stellung von *Heidea* und *Bernaea* innerhalb der Hemiptera

Die Zugehörigkeit der beiden Kreidefossilien zu den Hemiptera ist durch die vorhandenen jeweils charakteristischen abgeleiteten Merkmale der Hexapoda, Ectotropha, Pterygota, Parametabola, Condylognatha und Hemiptera — wie bei HENNIG (1968, 3. Aufl.; p. 91—123) definiert — nachweisbar. Innerhalb der Hemiptera kann die Zugehörigkeit dieser Fossilien zu Heteroptera oder Coleorrhyncha ausgeschlossen werden, da ihnen deren Apomorphien fehlen (cf. SCHLEE 1969 c).

Innerhalb der verbleibenden Restgruppe „Homoptera" sind die Fossilien den Sternorrhyncha zuzuordnen: Die Apomorphien der Sternorrhyncha sind vorhanden, von den vier für die Sternorrhyncha charakteristischen Merkmalen (SCHLEE 1969 b: 9) sind zwei bei dem Fossil sichtbar, nämlich die Verlagerung der Rüsselbasis nach caudal und die Reduktion der Tarsengliederzahl auf 2, während die Apomorphie der Auchenorrhyncha (Pronotum bedeckt Mesonotum) fehlt.

Die vier Teilgruppen der Sternorrhyncha gliedern sich in zwei Paar Schwestergruppen, Psylliformes bzw. Aphidiformes (SCHLEE 1969 a, b). Diese Fossilien gehören

[7]) Welches Taxon die Schwestergruppe darstellt, muß natürlich vorher auf andere Weise ermittelt werden.

zu den Psylliformes, da sie in den Apomorphien der Hintercoxen und der Abdomenbasis mit diesen übereinstimmen (während natürlich die anatomisch-histologischen Merkmale der Psylliformes nicht erkennbar sind). Demgegenüber zeigen diese Fossilien keine der Apomorphien der Aphidiformes (5 der 16 entscheidenden Merkmale können bei den Fossilien beobachtet werden und erweisen sich hierbei als plesiomorphe Merkmalsalternative).

Somit sind *Heidea* und *Bernaea* als Mitglieder der Psylliformes (Psyllina + Aleyrodina) erkannt. Die weitere Zuordnung wird ebenfalls durch Synapomorphien möglich, da die Charakterisierung der Psyllina und der Aleyrodina vorliegt. Mit den Psyllina haben diese Fossilien keine apomorphen Merkmale gemeinsam (der Rüssel besteht nicht aus zwei dorsoventral stehenden Gliedern und einem um 130° abgewinkelten membranösen dritten Glied (Weber 1929: 89); die Metacoxen weisen keine Chitinspangen und -zapfen auf; der Aedeagus enthält kein massiv chitinisiertes Gelenk und keine differenzierte Endzone).

Mit den Aleyrodina haben diese Fossilien einige apomorphe und einige weitere Merkmale, deren Charakter schwer deutbar ist, gemeinsam: die Stellung des Kopfes, die in charakteristischer Weise reduzierte Flügeladerung, die Reduktion der Sternitsklerotisierung, die Reduktion der Abdominalstigmen auf (wahrscheinlich) zwei, der unter den Insekten einmalige Doppelklappen-Analapparat — alle apomorph —, sowie das Fehlen des hakenförmigen Flügelkopplungsmechanismus in der Flügelmitte (plesiomorph?, apomorph?), Gleichartigkeit des Meso- und Metanotum (plesiomorph?, apomorph?), das Fehlen der dicken Tibiadornen (plesiomorph?) und andere, im Abschnitt E behandelte Merkmale.

Heidea und *Bernaea* gehören somit zu den Aleyrodina.

Es ist im folgenden zu unterscheiden zwischen Aleyrodina (sensu lato), der Gesamtgruppe, die durch wenigstens eine Synapomorphie von allen anderen Insekten abweicht, und der Gruppe der Aleyrodina sensu stricto, welche den kompletten Satz an Synapomorphien aufweist, den wir von den rezenten Aleyrodina her als Merkmalssyndrom kennen. Diese letztgenannte Gruppe, welche in diesem Fall die rezenten und tertiären Aleyrodina einschließt, kann man der Kürze halber als *Aleyrodina bezeichnen (nach Hennig 1969: 34; Abb. 6, 8).

II. Die Stellung von *Heidea* und *Bernaea* innerhalb der Aleyrodina

Wie aus dem Vergleich der cretazischen, tertiären und rezenten Aleyrodina (Abschnitt E) ersichtlich ist, weisen die Kreidefossilien in einigen Merkmalen prinzipielle Unterschiede zu tertiären und rezenten Aleyrodina auf.

Die Entscheidung über den Merkmalscharakter ist bei einigen dieser Merkmale möglich: Die bei den Kreidefossilien großen, vollständig mit undifferenzierten Ommatidien besetzten Komplexaugen, das Vorhandensein der Medianocelle und das Fehlen von Wachsplatten können nicht anders als plesiomorph gedeutet werden, denn diese Merkmalsausbildungen der Augen und Ocellen gehören zum Grundbauplan der Pterygota, und sie sind auch innerhalb der anderen Hemipteragruppen realisiert; Wachsplatten dieser Bauart kommen innerhalb der Insekten nirgends als bei den *Aleyrodina vor. Sehr wahrscheinlich muß auch der große, nicht klappbare Legeapparat als Plesiomorphie gedeutet werden, denn der Legeapparat stimmt hin-

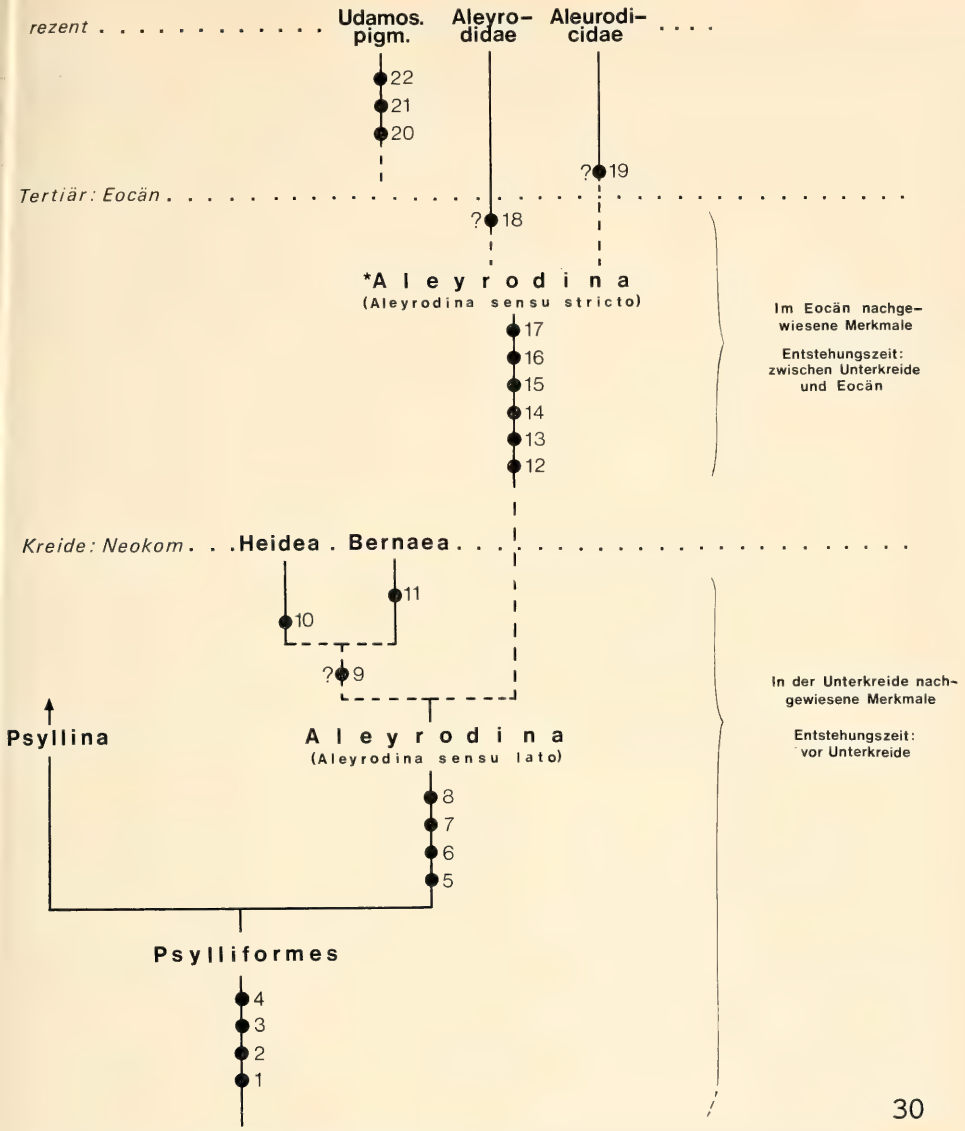


Abb. 30. Die Verwandtschaftsbeziehungen innerhalb der Aleyrodina nach dem gegenwärtigen Kenntnisstand. Entgegen der allgemeinen Auffassung sind Aleyrodidae bzw. Aleurodicidae noch nicht mit Sicherheit als monophyletische Gruppen erwiesen, und die Stellung von *Udamoselis* ist ungeklärt.

Die Fossilien der Unterkreide (*Heidea, Bernaea*) weisen erst wenige Synapomorphien auf und gehören somit in die Stammgruppe der Aleyrodina. Eine Reihe weiterer Synapomorphien sind im Tertiär nachgewiesen, was darauf schließen läßt, daß sie zwischen Unterkreide und Eocän entstanden. Dieses Merkmalssyndrom faßt die tertiären und rezenten Aleyrodina zur Gruppe der *Aleyrodina (im eigentlichen Sinne) zusammen.

Nr. 1—22: Morphologische, auch bei Fossilien nachweisbare (Syn-)Apomorphien.

Nr. 1—4: Synapomorphien der Psylliformes: Sprungbeincoxen, Abdomenstiel, lange, frei vorragende Parameren, Legeapparat zum Versenken des Eistiels geeignet.

Nr. 5—8: Synapomorphien der Aleyrodina (soweit sie vor der Unterkreide entstanden): Doppelklappen-Analapparat, Borstenreihen zur Wachsverteilung, Zahl und Anordnung der Flügeladern. Schrägstellung des Kopfes durch Pronotumkippung.

sichtlich seiner Größe und der fehlenden Knickbarkeit mit der ursprünglichen, auch bei Psyllina und Zikaden vorhandenen Ausbildung überein. Die hierzu funktionsgerechte vertikale Lage der Parameren ist ebenso zu beurteilen: Die Stellung der Kopulationsapparate zueinander stimmt mit den Psyllina, der Schwestergruppe der Aleyrodina überein, und es ist anzunehmen, daß dies die primäre Lage für die Psylliformes ist (auch deshalb, weil auch bei den anderen Homopterengruppen die Parameren mehr nach dorsal gerichtet sind).

Der Merkmalscharakter der Rüssellänge ist nicht eindeutig deutbar, da der Vergleich mit den nächstverwandten Gruppen keine Aufschlüsse gibt (Psyllina bzw. Coccina haben stark umgebildete Rüssel, innerhalb der Aphidina gibt es kurze und lange Rüssel), und da bei der Rüssellänge in Bezug auf die Struktur der Nährpflanzen mit Konvergenzerscheinungen gerechnet werden muß (s. S. 61).

Die Deutlichkeit der Abgrenzung der Kopfelemente (Clypeus, Laminae maxillares, Laminae mandibulares) ist ein wenig aussagekräftiges Merkmal: Sicher entspricht die scharfe Abgrenzung der Kopfbereiche dem ursprünglichen Zustand, doch kann das Verschwinden der Grenzen — seien sie durch Oberflächenskulptur oder Nähte repräsentiert — graduell und damit leicht mehrfach konvergent erfolgen.

Die deutbaren Merkmale, in denen die Kreidefossilien von den rezenten (und tertiären) abweichen, liegen also als plesiomorphe Ausbildung vor, während die andere (synapomorphe) Merkmalsalternative jeweils den *Aleyrodina (sensu stricto: rezente, tertiäre) zukommt. Die Kreidefossilien weisen somit nur einen Teil der Synapomorphien auf, die bei den *Aleyrodina als Merkmalssyndrom einheitlich vorkommen (s. Abb. 30). Aus diesem Grund dürfen die beiden Kreidefossilien nicht in die durch die Gesamtheit der Synapomorphiengruppe gekennzeichneten *Aleyrodina eingruppiert werden, sondern sie stehen außerhalb dieser Gruppe (s. Abb. 30).

Somit ergeben sich 3 Gruppen: A: *Heidea*, B: *Bernaea*, C: *Aleyrodina (rezente, tertiäre), deren Verwandtschaftsbeziehungen untereinander lauten können: (A + B)/C (d. h. die Kreidefossilien sind untereinander am nähesten verwandt); A/(B + C), B/(A + C) (d. h. eine der beiden Kreidefossilien ist mit *Aleyrodina am engsten verwandt). Um die Entscheidung zwischen diesen Möglichkeiten zu treffen, muß man (mindestens) eine Synapomorphie für zwei Gruppen nachweisen (sowie mindestens je eine Autapomorphie für jede der 3 Gruppen).

Leider ist der Nachweis solcher Synapomorphien jedoch für die Kreidefossilien nicht mit der nötigen Sicherheit möglich, da ihre gemeinsamen, von den anderen

---

Nr. 9: Unsichere Synapomorphie (?Konvergenz) von *Heidea* und *Bernaea*: Extrem langer Rüssel.
Nr. 10: Autapomorphie von *Heidea*: Lateralhöcker beim differenzierten Analapparat.
Nr. 11: Autapomorphie von *Bernaea*: Ventrale Lamelle der Vorderflügelbasis.
Nr. 12—17: Synapomorphien der *Aleyrodina: Entwicklung von imaginalen Wachsplatten, Legeapparat reduziert und hochklappbar, Parameren stellung zur Horizontallage verändert, Komplexaugenreduktion mit Kopfverschmälerung, Verlust der Medianocelle.
Nr. 18: Fragliche Synapomorphie der Aleyrodidae: Ausbildung der ♀ Wachsplatten zu übergroßen Feldern in der vorderen Abdomenhälfte (fragliche plesiomorphe Alternative: Wachsplatten normaler Segmentgröße am ganzen Abdomen).
Nr. 19: Fragliche Synapomorphie der Aleurodicidae: Empodium zu einem borstentragenden Höcker umgebildet (wahrscheinlich plesiomorphe Alternative: Empodium lappenförmig — wie bei *Heidea*, *Bernaea*? / wie bei Aleyrodidae?).
Nr. 20—22: Autapomorphien von *Udamoselis*: Riesige Größe, Kiele auf den Tergiten, Längen-/Breiten-Verhältnisse der Abdominalsegmente etc.

Aleyrodina abweichenden Merkmale Symplesiomorphien darstellen (bzw. beim Rüssel vielleicht eine abgeleitete Ausbildung vorliegt, bei welcher aber Konvergenz nicht ausgeschlossen werden kann). Auch ist der Nachweis einer Synapomorphie zwischen einem der Kreidefossilien und *Aleyrodina nicht möglich.

Als Autapomorphien der Kreidefossilien lassen sich aus den Merkmalen der Tabelle 1 mindestens die differenzierte Form von Operculum, Lingula und Lateralhöckern für *Heidea*, und die ventrale Lamelle im Vorderflügel für *Bernaea* anführen. Wieweit andere Merkmale (z. B. die Wandstärke des Rüsselsegments 2 und die Art der Artikulation mit dem folgenden Rüsselglied bei *Heidea* eine einmalige, charakteristische Bildung darstellen, läßt sich erst nach entsprechender Untersuchung der *Aleyrodina entscheiden.

Beim gegenwärtigen Kenntnisstand ist somit nur die Aussage möglich, daß die beiden Kreidefossilien zu den Aleyrodina, und zwar zur Stammgruppe (im Sinne von Hennig 1969: 32f.) der *Aleyrodina gehören.

H Die Verwandtschaftsbeziehungen der tertiären und rezenten Aleyrodina

Mit der Dokumentation der Merkmale tertiärer Aleyrodina (Abschnitt D) wäre der Nachweis geliefert, daß alle Teilgruppen der *Aleyrodina schon im Tertiär vorkamen — wenn man die üblichen Definitionen der *Aleyrodina-Familien als voll beweiskräftig ansieht. Leider scheint mir dies nicht genügend gesichert, da die verwendeten Merkmale zum Teil plesiomorphe Strukturen sind und die phylogenetische Bewertung anderer Merkmale unsicher ist. (Überdies scheint mir eine Überbewertung der unzureichend beschriebenen und inzwischen verschollenen *Udamoselis* erfolgt zu sein.)

Da die Gliederung der rezenten Aleyrodina in Teilgruppen, und die Verwandtschaftsbeziehungen zwischen diesen noch nicht als geklärt angesehen werden können, müssen hier einige Ansichten diskutiert werden.

I. Das Problem der Definition der Aleyrodina-Familien

1. Die Aussage des Flügelgeäders

a) Vorderflügel:

Enderlein (1909: 230) gliederte die Aleyrodina in „Udamoselidae“ [8]) (*Udamoselis* + *Aleurodicus*) und „Aleurodidae“ (die übrigen Gattungen *Aleurochiton* und *Aleyrodes*). Hierfür wurden ausschließlich Flügelmerkmale verwendet: Das Charakteristikum für „Udomoselidae“ ist die vorhandene Gabel der Hauptader (R + M → R, M nach Enderlein, Börner, bzw. „R → R_1, Rs“ nach Quaintance & Baker, Pesson) sowie das Vorhandensein der als Cu (Enderlein, Börner) bzw. „M“ (Quaintance & Baker, Pesson) gedeuteten Ader.

Diese auch heute noch verwendete Definition der „Udamoselidae“ bzw. Aleurodicidae stimmt bedenklich, da die entscheidenden Merkmale (Vorhandensein von R, M, Cu) nicht als synapomorphe Merkmale nachweisbar sind.

Andererseits ist auch die Definition der Aleurodidae (Reduktion von R und Cu) nicht ohne weiteres beweiskräftig, weil diese Reduktion konvergent entstehen kann.

[8]) Er bezeichnete sie als Subfamilien, da er den gesamten Aleyrodina nur den Rang einer Familie zubilligte.

Man müßte erst absichern, daß diese Aderreduktion nicht als sekundärer Effekt der verringerten Körpergröße auftritt (wie dies in zahleichen anderen Insektengruppen der Fall ist) bzw. daß die Verringerung der Körpergröße ein einmaliges Ereignis in der Evolution der Aleyrodina darstellt und nicht mehrmals — konvergent — auftrat.

Hierzu läßt sich feststellen: Flügel über 2 mm Länge enthalten den vollständigen Satz Adern — diese sind massiv sklerotisiert und dunkel —, Flügel von ca. 2 mm bis ca. 1,5 mm weisen noch dieselbe Aderung — aber in hyaliner Form — auf, noch kleinere Flügel enthalten nur noch die ungegabelte Längsader.

Ein Modell, an dem der Einfluß der Flügellänge auf den Reduktionsgrad der Aderung deutlich wird, ist *Neomaskellia bergi*, bei welcher die größeren Weibchen (1,36 mm Flügellänge) noch eine gewinkelte und eine basale Ader aufweisen, während die kleineren Männchen (0,64 mm Flügellänge) nur eine einzige gerade Ader zeigen.

Eine scharfe Grenze zwischen diesen Ausbildungen liegt nicht vor; schon Börner (1910) zeigte, daß auch bei kleinflügeligen Formen die bei *Udamoselis* deutlich ausgeprägten Adern wenigstens als Flügelfurchen bzw. -kanten nachweisbar sind.

Wie bei anderen Kleinformen unter den Insekten ist auch hier die Ausbildung der Flügeladerung größenabhängig, eine exakte Grenzziehung ist nicht möglich.

Wie unscharf die Grenzen der Aleurodicidae (d. h. Udamoselidae ohne die monotypische *Udamoselis*) sind, zeigt die Zuordnung von *Paraleyrodes* zu den Aleurodicidae (Quaintance & Baker 1915: 81), obwohl die Flügeladerung nicht dieser Familiendiagnose entspricht, sondern entsprechend reduziert ist wie bei Aleyrodidae (cf. l. c. Taf. XXX, fig. 4, Taf. XXXVIII, fig. 5).

Die Zusammengehörigkeit von *Udamoselis* und *Aleurodicus*, *Synaleurodicus* etc. kann nicht mit diesen Flügelmerkmalen bewiesen werden, weil die Übereinstimmung der Flügeladerung keine Synapomorphie darstellt. Die Zusammengehörigkeit der Gattungen mit reduzierter Aderung kann nicht abgesichert werden, weil die Grenzziehung unscharf ist und außerdem mehrfach konvergente Reduktion nicht ausgeschlossen werden kann. Für die Gliederung der rezenten und die Zuordnung von fossilen Aleyrodina zu Teilgruppen ist das Flügelgeäder somit wenig geeignet.

b) Hinterflügel:

Über die Aderung der Hinterflügel von Aleyrodina lassen sich nur sehr spärliche Angaben finden. Soweit feststellbar, scheinen Hinterflügel mit zwei Längsadern (R + M, Cu) nur für Aleurodicidae beschrieben zu sein. Da jedoch nicht alle Mitglieder dieser Familie diese Merkmale aufweisen (zumindest *Paraleyrodes* hat nur eine einzige Ader, Quaintance & Baker 1915: 83), und andererseits Nicht-Aleurodicidae (*Bernaea*) ebenfalls zwei pigmentierte Längsadern haben können, ist diese Struktur als diagnostisches Merkmal der Aleurodicidae kaum verwendbar. (Als phylogenetisch aussagekräftiges Merkmal ist es schon deshalb nicht zu betrachten, weil die zwei Längsadern zum Grundbestand der Aderung gehören.) Aus diesen Gründen ist die Zuordnung des tertiären Fossils „*Aleurodicus*" *burmiticus* Cockerell (S. 32) zu den Aleurodicidae auf Grund der Flügelabbildung nicht beweisbar.

2. Die Aussage des „Paronychium"

Die rezenten Aleyrodina-Imagines (von *Udamoselis* abgesehen, s. u.) werden außer nach der Flügeladerung auch nach der Ausbildung des unpaaren medianen Tarsus-

fortsatzes („Paronychium", „Empodium", „Arolium") gruppiert: Die Aleurodicidae weisen eine auf einem Höcker stehende Borste auf, während die Aleurodidae einen schmalen dünnhäutigen, distal gefiederten oder auch starr lanzettförmigen (vertikal stehend) Fortsatz, der länger als die Kralle ist, zeigen. Da jeder der beiden Typen innerhalb der betreffenden Gruppe konstant ist (nur ein Teil der Gattung *Aleurochiton* zeigt die lanzettförmige Umbildung), kann man die beiden Alternativen als die bisher besten diagnostischen Merkmale der Aleurodicidae bzw. der Aleurodidae ansehen.

In weitem Umfang deckt sich auch die Gruppierung, die hiermit erzielt wird, mit der Gruppierung, die auf den Wachsporen der Puparien basiert — doch scheint hierbei eine uneinheitliche Typisierung vorzuliegen, welche die Paronychium-Ergebnisse nicht gut stützt: Innerhalb der Familie Aleurodicidae kommen nicht nur die charakteristischen „compound pores", sondern auch „agglomerate pores" und einfache Poren vor (QUAINTANCE & BAKER 1915: 25, BAKER 1937: 602, SAMPSON & DREWS 1941: 144 etc.). Formen mit einfachen Poren können somit gleicherweise zu den Aleurodicidae wie zu den Aleyrodidae gerechnet werden — dies engt die Kontrollmöglichkeit über die mit anderen Merkmalen (Paronychium, Flügel etc.) erstellte Gruppierung stark ein. Überdies ist die Ausbildung der zusammengesetzen Poren sehr verschieden, und es ist sehr fraglich, ob hiermit eine monophyletische Gruppe begründet werden darf — insbesondere, wenn man das häufige und isolierte Auftreten verschieden differenzierter Wachsporenstrukturen bei anderen Homopterengruppen berücksichtigt (cf. QUAINTANCE & BAKER 1915: 14; PESSON 1951: 1431 f., in GRASSÉ).

Über die Paronychiumausbildung bei *Udamoselis* liegt nur die Angabe ENDERLEINS (1909: 232—233) vor: „Ein Empodialanhang (Paronychium) ist mit der Lupe nicht erkennbar." Hieraus ist möglicherweise zu schließen, daß weder die bei Aleyrodidae noch die bei Aleurodicidae vorliegende Paronychiumform, sondern höchstens ein borstenloser stumpfer basaler Höcker das Paronychium repräsentiert, denn bei der extrem großen *Udamoselis* (7 mm Körperlänge) hätte ein krallenlanger oder auch ein halb so langer borstenförmiger Fortsatz schon bei 10-facher Vergrößerung erkennbar sein müssen (bei einer 2 mm großen genadelten Aleurodicidae ist das Paronychium (nach Entfernen des Wachses — das aber bei *Udamoselis* fehlte) schon bei 25-facher Vergrößerung deutlich erkennbar). Die Zusammengruppierung von *Udamoselis* mit den Aleurodicidae (in der Familie „Udamoscelidae", DUMBLETON 1956) mit der Begründung „Paronychium spine-like" ist jedenfalls eine unberechtigte Unterstellung.

Die phylogenetische Aussage der Paronychiumausbildungen ist aber noch nicht zu entscheiden. Es ist nicht ausgeschlossen, daß beide Alternativen nicht konvergente Reduktionsformen (Synapomorphien) darstellen, doch bleibt ihre schrittweise Herausbildung noch unbewiesen. Auch die Tatsache, daß sowohl die Kreidefossilien (die nicht zu den *Aleyrodina gehören) als auch — mindestens — die größte (Nr. 1) der tertiären Aleyrodina (die zu den *Aleyrodina gehört) plumpe, nicht gefiederte, unbeborstete Paronychiumausbildung aufweist (bei anderen tertiären ist es krallenähnlich geformt), läßt eine Auflösung dieser Frage nicht zu. Die nächstverwandten Gruppen geben ebenfalls keinen Aufschluß (Psyllina haben großes zweiteiliges, „aufgeblasenes" Paronychium; bei Aphidina und Coccina fehlt es vollständig).

Wenn auch die phylogenetische Aussage der Paronychiumausbildung unklar ist, so ist der diagnostische Wert der Aleurodicidae bzw. Aleyrodidae-Form doch wertvoll — besser als die Flügeladerung. Der Nachweis des Mindestalters einer der beiden Gruppen sollte daher die Übereinstimmung im Paronychium mit einschließen. Das ist bis jetzt erst für die Aleyrodidae im Tertiär möglich.

Eine Einordnung von *Aleyrodina mit borstenlosem, ungefiedertem plumpen Paronychium stößt — bis zur Klärung der phylogenetischen Aussage der Paronychiumformen und der Wachsplatten, s. u. — auf große Schwierigkeiten.

3. Die Aussagen der Wachsplatten der Imagines

Nach Mound (1961: 348) sind bei *Aleurodicus capiangae* ♀ am 5. und 6. Abdominalsegment Wachsplatten entwickelt; dies „may be characteristic" für die Familie Aleurodicidae. Die Wachsplatten der vorderen Segmente (2, 3) „are much less evident in this species than the posterior glands".

Bei einem Aleurodicidae-♀ (aus der Sammlung des Zoologischen Instituts Warschau) konnte ich entsprechende Beobachtungen anstellen. Beim Benetzen des Abdomens mit absolutem Alkohol löst sich der gekringelte, lockere Wachsfilz (der die gesamte Körperoberfläche mit Ausnahme der Ommatidien und Ocellen bedeckt) in unregelmäßige Reste auf, nur in der hinteren Abdomenhälfte kommen zwei hintereinander liegende massive, scharf begrenzte Tafeln aus dichtgepacktem Wachs zum Vorschein, die sich auch bei mehrfachem Betupfen mit Alkohol kaum auflösen. Nimmt man sie mit Minutienstiften ab, so sieht man darunter zwei hintereinander liegende, scharf umgrenzte Sternitplatten (= Wachsplatten), die auch durch ihre glatte, planliegende Oberfläche von dem stark geschrumpften übrigen Abdomen abgesetzt sind; diese Platten haben die Form normal breiter Segmente. — Es ist nicht ausgeschlossen, daß auch die vorderen Abdominalsegmente als Wachsplatten ausgebildet sind, jedoch ist dies in dem getrockneten Zustand des Einzelexemplars nur durch einen verstärkten, glatten Lateralrand angedeutet erkennbar.

Dies ist ein markanter Unterschied zu der von Aleyrodidae angegebenen Ausbildung, wobei nur in der vorderen Abdomenhälfte des ♀ zwei (übergroße) Segmente zu Wachsplatten umgebildet sind (Hargreaves 1915, fig. 38, 40, 41: *Trialeurodes vaporariorum* — Segmentierung „2, 3" = 3, 4. Weber 1935, Tafelabb. 18a, d: *Trialeurodes vaporariorum, Aleurodes brassicae* (cf. l. c.: 2). Goux 1946: 23: *Aleurodes lauri*).

Wieweit die beiden „Typen" einheitlich gebaut sind und innerhalb jeder der beiden Familien konstant vorkommen, ist meines Wissens noch nicht im Vergleich untersucht. Es wäre eine lohnende Aufgabe für die Auswertung großer Vergleichssammlungen, denn möglicherweise ergibt sich hiermit ein gutes Familienkennzeichen.

Da bei den Kreideformen alle Sternite (mit Ausnahme des Endsegments) reduzierte Sklerotisierung zeigen, und die ♂ der *Aleyrodina (zumindest der Aleyrodidae) auf den vier mittleren Segmenten Wachsplatten aufweisen, ist es denkbar, daß auch den *Aleyrodina-♀ primär an allen Segmenten Wachsplatten zukommen, und die bei Aleyrodidae-♀ vorliegende Beschränkung auf zwei Segmente Reduktion darstellt (und als Synapomorphie der Mitglieder der Aleyrodidae nachgewiesen werden kann).

Bei den tertiären Aleyrodina konnte bisher allein die für Aleyrodidae bekannte Ausbildung gefunden werden (dementsprechende Angaben für Cockerells „*Aleurodicus*" fehlen).

II. Die problematische Deutung von *Udamoselis*

1. Die angebliche Bedeutung von *Udamoselis*

Udamoselis pigmentaria Enderlein (1909), nach einem ♂ beschrieben, wird — durch ein relativ vollständiges Flügelgeäder veranlaßt — allgemein als ursprünglichster Aleyrodina-Vertreter betrachtet. Wenn man diese Art tatsächlich als „much

more generalized than any other" (QUAINTANCE & BAKER 1915: 18) ansieht, würde das bedeuten, daß *Udamoselis* den Grundplan der Aleyrodina oder wenigstens der *Aleyrodina weitgehend beibehalten hat. Dies scheint mir nicht der Fall zu sein — und dementsprechend kann *Udamoselis* nicht der Wert einer aufschlußreichen Schlüsselfigur beigemessen werden —, im Gegenteil, ohne Neufund sind Aussagen über die phylogenetischen Aufschlüsse und die Verwandtschaftsverhältnisse von *Udamoselis* zu den anderen *Aleyrodina nicht möglich.

2. Die Merkmale von *Udamoselis*

Das einzige bekannte Exemplar, das „wahrscheinlich (aus) Südamerika" stammt, wurde leider nur sehr unvollständig beschrieben. Es befand sich in der Stettiner Sammlung und ist verschollen. Wie mir Herr Dr. H. SZELEGIEWICZ, Warschau, freundlicherweise mitteilte, ist es in dem heute im Zoologischen Institut der Polnischen Akademie der Wissenschaften befindlichen Teil der ENDERLEINschen Sammlung nicht enthalten, und der Verbleib der übrigen Sammlungsteile ist unbekannt. Somit ist man auf die relativ ausführliche Beschreibung ENDERLEINS angewiesen, in welcher er leider nicht alle Merkmale bespricht und nur die Flügel abbildet.

Aus dem Text läßt sich in Bezug auf die hier wichtigen Merkmale folgendes entnehmen: der Kopf ist etwa halb so breit wie der Thorax; die Augen erfüllen, von dorsal gesehen, offenbar das ganze laterale Kopfdrittel (so daß die Fühler in Augengruben stehen), ihr Hinterrand ist wohl nicht eingebuchtet („Schläfen fehlen"); nur 2 Ocellen sind vorhanden; der Rüssel ist kurz (so lang wie die Kopfhöhe) und weist zwei gleichlange Distalglieder auf; das Abdomen wirkt durch relativ langgestreckte terminale Segmente (8, 9) und Parameren „sehr lang und schmal". Angaben über Analapparat und über die Stellung der Parameren fehlen (und sind auch nicht mit Hilfe der angegebenen Längenwerte zu ermitteln); Fühlergeißel fehlt (abgebrochen).

3. Merkmalsbewertung und Aussage von *Udamoselis*

a) Autapomorphe Körpermerkmale

Aus dem Schwestergruppenverhältnis der Psyllina und Aleyrodina ergibt sich, daß die primäre Flügelform der Aleyrodina — wie die der Psyllina — distal gerundet, im ganzen etwa ellipsoid ist, und Adern, die den Flügelrand erreichen, aufweist. Ferner muß eine solche ursprüngliche Aleyrodide ein plumpes Abdomen aufweisen, mit deutlich reduziertem 1. Abdominalsegment, zunehmender und abnehmender Segmentbreite (Segmente 2—8) und ein Endsegment, das nicht wesentlich länger als breit ist.

Nichts davon ist bei *Udamoselis* in dieser Weise ausgebildet: Sie weist eckigen Flügelumriß (im Gegensatz zu den anderen rezenten Arten) auf; die „R" (ENDERLEIN, BÖRNER; „R1" nach QUAINTANCE, PESSON) ist trotz der vergleichsweise riesigen Flügel weit verkürzt (während sogar bei kleineren Flügeln eine vollständige R vorhanden sein kann!); ENDERLEIN beschreibt das Abdomen als „sehr lang und schmal", und gibt keinen Hinweis auf ein stark verschmälertes 1. Abdominalsegment oder wechselnde Breite der übrigen 6 Segmente („die sieben ersten Glieder kurz, etwas flach, fast 1 mm breit . . ., 8. und 9. schmäler . . ."); und das letzte Segment ist viermal so lang wie breit. Überdies tragen Tergite und Sternite ein System von Kielen und Längsfurchen, was bei Aleyrodina und Psyllina sonst unbekannt ist.

Diese Merkmalsausbildungen fallen aus dem einheitlichen Rahmen der fossilen und rezenten *Aleyrodina heraus und sind daher als Autapomorphien (auf Art- oder Gattungsniveau abgeleitete Merkmale; d. h. als Art- und Gattungscharakteristika für *Udamoselis pigmentaria*) zu deuten. (Einzelne dieser *Udamoselis*-Merkmale gleichen Autapomorphien anderer Aleyrodina-Arten isolierter Verteilung im System der *Aleyrodina). Wegen dieser Abweichungen von der ursprünglichen und (weitgehend) einheitlichen Ausbildung der *Aleyrodina-Merkmale kann man die abweichende *Udamoselis* daher nicht als insgesamt ursprünglichste Aleyrodide ansehen.

b) Sekundäre Entstehung der Körpergröße und Flügeladerung

Nur für den Verlauf eines Teils der Flügeladern (Vorhandensein von R, M, Cu, Analader) läßt sich die Meinung vertreten, daß diese Aderung mit der ursprünglichen Form übereinstimmt — aber es läßt sich nicht beweisen, daß *Udamoselis* diese Aderung direkt und unverändert von einer „Ur-Aleyrodide" übernommen hat, d. h. es läßt sich eine sekundäre Entstehung dieser „ursprünglichen" Aderung nicht ausschließen, sondern, im Gegenteil, wahrscheinlich machen:

Da schon die Kreidefossilien, d. h. Mitglieder der Stammgruppe (s. Abb. 30) der Aleyrodina und ebenso die tertiären *Aleyrodina geringe Körpergrößen (unter 2 mm) wie die meisten der rezenten Aleyrodina aufweisen, ist es wahrscheinlich, daß die einmalige Größe von *Udamoselis* (Körperlänge 7 mm, Flügellänge 5,5 mm) sekundär ist, d. h. eine Autapomorphie darstellt. (Man müßte sonst annehmen, daß *Udamoselis* seine Größe über eine eigene Vorfahrenlinie seit der Zeit der Aufspaltung der Psylliformes oder gar der Sternorrhyncha — d. h. mindestens Perm — unverändert beibehalten habe, was aber wegen der *Aleyrodina-Merkmale von *Udamoselis* unlogisch wäre.)

Abhängigkeitsbeziehungen zwischen Flügelgröße (Körpermasse?) und Deutlichkeit (Sklerotisierungsgrad) der Adern sind bei vielen Aleyrodina deutlich. Es läßt sich leicht vorstellen, daß mit einer Vergrößerung des Flügels (und der Körpermasse) eine Verstärkung der Adern zur Stabilisierung der größeren Flächen und eine Erweiterung ihres Lumens zur besseren Transportmöglichkeit der Körperflüssigkeit über die größere Distanz (sowie Tracheenversorgung) notwendig werden; beide Vorgänge machen sich in einer Verstärkung der Deutlichkeit der Adern bemerkbar (Sklerotisierung-Färbung, Tracheen-Lichtbrechung).

Die Untersuchung von Patch (1909) hat gezeigt, daß selbst in einem Flügel mit nur einer einzigen Ader im (älteren) Imaginalstadium vorher, d. h. im frisch geschlüpften Imaginalstadium eine größere Anzahl Tracheen in der Flügelspreite vorhanden sind. Somit wird das Vorhandensein oder Fehlen von Flügeladern zu einem leicht steuerbaren graduellen Unterschied in der nachträglichen Reduktion der Tracheen — insbesondere auch deshalb, weil die Adern in allen Fällen (mit Ausnahme der extrem winzigen Formen) als Kanten oder Furchen im Flügel angelegt sind. Eine sekundäre Verstärkung der Flügeladerung im Fall einer sekundären Flügelvergrößerung (wie im Falle von *Udamoselis*) ist somit eine leicht zu vollziehende graduelle Abwandlung; prinzipielle Umbauten sind nicht erforderlich. Aus diesen Gründen können sich diese Vorgänge im Lauf der Evolution der Aleyrodina vielfach bei Änderung der Flügelgröße abgespielt haben. Das Vorhandensein einer reichen Aderung [R, M, Cu vorhanden: *Udamoselis*, rezente Aleurodicidae, tertiäre *Aleyrodina, cretazische Aleyrodina (*Bernaea*)] dürfte damit konvergente (Wieder-)Ver-

stärkung der stets wenigstens rudimentär angelegten Adern darstellen. Dies gilt im Prinzip ebenso für die Analader, die in dem Riesenflügel von *Udamoselis* „deutlich" (pigmentiert?) ist und deren Anlage (Falte) auch bei kleineren Aleyrodina sichtbar ist.

Meiner Meinung nach können die geringfügigen und graduellen Variationen innerhalb des konstanten Geäderplans der Aleyrodina keinen eindeutigen Aufschluß über Verwandtschaftsverhältnisse geben — vielmehr stellt diese Variation ein mehr oder weniger vollständiges „Ausfüllen" des vorgegebenen konstanten Musters dar. Der Realisationsgrad steht mit mechanischen und ernährungsphysiologischen Bedürfnissen in Zusammenhang. Insbesondere bestehen undurchsichtige Wechselbeziehungen zwischen Körpergröße (inclusive Masse, Schwerpunktsverteilung etc.) und der Flügelform (inclusive Aderkrümmung, -lage, -länge, Auftriebsverteilung, Flügelschlagfrequenz, Körperform etc.) (als Beispiel hierfür seien die geschlechtsdimorphen Verschiedenheiten der Flügellänge, -form, Aderlänge, -zahl, -feinverlauf genannt).

c) Das Wachsplattenproblem

Enderlein (1909) betont bei der Beschreibung von *Udamoselis* den „völligen Mangel an Weiß", d. h. von Wachs. Leider gibt er keine Angaben über die Struktur der Sternite, so daß unklar ist, ob (und auf welchen Segmenten) Wachsplatten vorhanden sind.

Für das Fehlen eines Wachsüberzuges gibt es verschiedene Deutungsmöglichkeiten:

α) Wachsplatten fehlen tatsächlich; dies würde man wegen des nachgewiesenen Vorkommens solcher Strukturen im Tertiär kaum als Plesiomorphie deuten können, sondern ebenso wie die in den vorhergehenden Abschnitten genannten Merkmale als Autapomorphie (sekundärer Verlust). (Eine Zusammengruppierung von *Udamoselis* mit den wachslosen *Heidea* und *Bernaea* wäre — auch im Falle eines geringen zeitlichen Abstands — nicht möglich, da *Udamoselis* ja Synapomorphien der *Aleyrodina aufweist.)

β) Wachsplatten sind bei *Udamoselis* vorhanden, sie waren aber zur Zeit der Fixierung des Tieres noch nicht in Tätigkeit: Von verschiedenen Aleyrodina-Arten ist bekannt, daß die Wachsdrüsen erst einige Zeit (Hargreaves 1915; 4—12 Stunden nach Mound 1961) nach dem Schlüpfen mit der Sekretion beginnen. Ebenfalls setzt auch die Dunkelfärbung des Chitins erst verspätet ein. Das Exemplar von *Udamoselis* zeigte braune bzw. schwarze Färbung an Thorax, Tergiten und Tarsen. Da jedoch die Ausfärbung und die Wachsproduktion nicht unbedingt gleichzeitig einsetzen müssen, ist bei *Udamoselis* auch indirekt keine Entscheidung über Fehlen oder Vorkommen von Wachsplatten möglich.

γ) Als dritte Möglichkeit (die zumindest denkbar wäre) könnte man vermuten, daß *Udamoselis* in Wachs eingehüllt war und daß sie „um zu sehen, was das für ein Tier sei", in Alkohol (oder einem ähnlichen Lösungsmittel) herausgelöst wurde, ehe sie Enderlein zu Gesicht bekam (er erhielt sie „durch die Firma Staudinger und Bang Haas"); hierfür gibt es aber natürlich keine Anhaltspunkte.

Im übrigen ist offenbar nichts bekannt, ob auch andere rezente Aleyrodina wachslos sind; bei Alkoholmaterial ist dies nur feststellbar, wenn speziell auf Wachsplatten geachtet wird — was aber bisher in der Regel nicht der Fall ist.

4. Systematische Stellung und Bedeutung von *Udamoselis*

Der winzige Kopf, die Reduktion der Medianocelle und die horizontale Lage der Parameren (möglicherweise auch die Kürze des Rüssels) sprechen dafür, daß *Udamoselis* in die Gruppe der *Aleyrodina gehört.

Eine weitere Zuordnung zu irgendeiner Teilgruppe ist nicht möglich, da sich die Übereinstimmung in der Flügeladerung nicht als Synapomorphie mit einer anderen Gruppe deuten läßt (sondern als Konvergenz bzw. — wenn man die im Abschnitt H II 3 gegebene Argumentation nicht anerkennt — als Symplesiomorphie) und da weiterhin Angaben über andere Merkmale (Wachsplatten, Paronychium), die wenigstens eine typologische Zuordnung erlauben würden, fehlen. *Udamoselis* kann daher nur das Attribut „incertae sedis" zuerkannt werden, solange nicht eine neue eingehende Untersuchung ihrer Merkmale vorliegt, was erst nach einem Neufund möglich ist.

Eine Zusammengruppierung von *Udamoselis* mit Aleurodicidae täuscht eine noch nicht bewiesene phylogenetische Erkenntnis vor und ist abzulehnen. Der von Dumbleton (1956) auf Grund anderer Merkmale vorgenommene Zusammenschluß von Aleurodicidae mit *Udamoselis* zu einer Familie (fälschlich als „Udamoscelidae" bezeichnet) ist ungerechtfertigt, da die Ausbildung der von ihm genannten Merkmale („with compound or agglomerate pores" (Puparium) bzw. „paronychium spine-like") bei *Udamoselis* selbst unbekannt ist. Daher ist die Verwendung des Namens Udamos(c)elidae für die durch diese Merkmale gekennzeichneten Formen unlogisch.

Die Bezeichnung Udamoselidae im Sinne von Quaintance & Baker (1915) ist eher zu vertreten, denn es soll damit nur die angenommene Sonderstellung (allerdings auch die vermutete Primitivität) von *Udamoselis* (einziger Vertreter dieser Familie) verdeutlicht werden. Trotzdem bleibt es zweifelhaft, ob man *Udamoselis* den Rang einer Familie zubilligen soll. Wie oben ausgeführt, läßt sich das phylogenetisch nicht begründen, und auch die typologische Begründung scheint mir nicht ausreichend: Nachdem inzwischen auch andere Aleyrodina mit etwa derselben Flügeladerung (z. B. *Aleurodicus*, Leonardi 1910, Quaintance & Baker 1915; *Ceraleurodicus*, Costa Lima 1928, *Radialeurodicus*, Baker 1937; *Synaleurodicus*, Dumbleton 1956) bekannt sind, bezieht sich der Unterschied nur noch auf die „deutlich" vorhandene Analader — die aber bei anderen Formen als Falte oder auch „deutlich" ebenfalls vorhanden ist; hinzu kommt die ungewöhnliche Körpergröße. Die ergibt aber (auch einschließlich der auf S. 55 erwähnten Autapomorphien, die bisher aber von anderen Autoren nicht als Begründung für die Sonderstellung herangezogen wurden) keinen größeren „morphologischen Abstand" — als typologisch-phaenetische Begründung für Familienrang — als beispielsweise die merkwürdigen Sonderbildungen bei *Dialeurodes pulcherrimus* (Kopf!, Quaintance & Baker 1915), oder bei *Aleurotithius timberlakei* (Rüssel!, Legeapparat!), bei *Siphonaleyrodes* (aufrechte Siphonen!, Sampson & Drews 1941) bei *Pseudaleyrodes* (Abdomen!, Hempel 1923) etc., die nach der üblichen Ansicht nur als A r t charakteristika gewertet werden; schließlich stellt man Formen mit Größenverhältnissen 3,5:1 (Flügel von *Aleurodicus giganteus*/*A. minimus*) sogar in dieselbe Gattung (während z. B. das Größenverhältnis zwischen *Udamoselis* und großen Aleurodicidae nur 1,5:1 bis 2:1 beträgt).

Udamoselis pigmentaria wird aus diesen Gründen nur als Gattung incertae sedis innerhalb der *Aleyrodina betrachtet. Weitere Aufschlüsse über ihre Familienzugehörigkeit und ihren Rang sind erst nach Kenntnis mehrerer bisher unbeschrie-

bener Merkmale möglich, d. h. nach morphologischer und phylogenetischer Analyse neugefundener Exemplare.

Die Bedeutung von *Udamoselis* beschränkt sich auf die größenbedingt günstige Möglichkeit eingehender morphologischer und anatomischer Untersuchung (sobald neues Material gefunden wird), wogegen *Udamoselis* nicht die Bedeutung einer „ursprünglichsten" Aleyrodide (sondern eher einer der stark abgeleiteten) zukommt.

III. Zusammenfassung

Rezente und tertiäre Aleyrodina sind durch einige abgeleitete Merkmale, die als Synapomorphien deutbar sind, als Vertreter einer monophyletischen Gesamtgruppe *Aleyrodina gekennzeichnet.

Da das Flügelgeäder für die Aufdeckung von Verwandtschaftsbeziehungen bei Aleyrodina ungeeignet ist und auch die Wachsporen der Puparien keine eindeutige Gruppierung erlauben, bleibt für eine Definition der *Aleyrodina-Familien nur die Ausbildung des Paronychiums als markante Verschiedenheit, welche es erlaubt, die „Aleurodicidae" (borstenförmiges Paronychium) von den „Aleyrodidae" (blattförmiges Paronychium) zu trennen. Da bisher nicht zu entscheiden ist, welche dieser Alternativen als Synapomorphie gedeutet werden darf, ist auch dieses typologische Gruppierungsverfahren mit Vorsicht zu betrachten. (Insbesondere ist damit das Zugehörigkeitsproblem für Formen mit von beiden abweichender Paronychiumform, die z. B. bei tertiären *Aleyrodina (Nr. 1) vorliegt, nicht zu lösen.) — Der Nachweis, daß Aleurodicidae und Aleyrodidae in einem Schwestergruppenverhältnis stehen, ist noch nicht geliefert.

Nach dieser auf dem Paronychium basierenden Definition sind „Aleyrodidae" im Tertiär (Baltischer Bernstein) nachgewiesen.

Als weitere, bisher noch ungenutzte Möglichkeit, die beiden Familien zu trennen (und zu definieren), muß auf die Verschiedenheit in der Ausbildung der imaginalen Wachsplatten (Größe, Verteilung auf den Sterniten) hingewiesen werden. Die von „Aleyrodidae" bekannte Ausbildung (zwei übergroße Wachsplattensegmente in der vorderen Abdomenhälfte) ist im Baltischen Bernstein nachgewiesen.

Der sichere Nachweis der „Aleurodicidae" im Tertiär steht noch aus.

Udamoselis pigmentaria kann nicht als „ursprünglichste" Aleyrodide (Aleyrodina) gelten; sie weist zahlreiche Autapomorphien auf. Ihre eventuelle Zugehörigkeit zu einer der beiden *Aleyrodina-Familien kann nicht stichhaltig begründet oder ausgeschlossen werden. Familienrang kann ihr weder mit phylogenetischer (aus einem Schwestergruppenverhältnis resultierend) noch mit typologisch-phaenetischer („morphologischer Abstand") Begründung zugesprochen werden. *Udamoselis* gilt daher als Gattung incertae sedis.

I Allgemeine Aussagen über die Evolution(sbiologie) der Aleyrodina

I. Alter der Aleyrodina

Außer dem als Nymphe einer Aleyrodide gedeuteten (und von manchen Autoren umstrittenen) permischen *Permaleurodes rotundatus* Becker-Migdisova und je einer (skizzenhaft beschriebenen) Imago im Burmesischen bzw. Baltischen Bernstein waren bisher keine Aleyrodinafossilien bekannt; direkte Aufschlüsse über die Evolution der

Gruppe, d. h. Vorstellungen über die Entstehungszeit von Teilgruppen und Merkmalen sowie Rückschlüsse auf die Biologie der Tiere waren daher noch nicht möglich. Auch indirekte Rückschlüsse ergaben nur sehr begrenzte Anhaltspunkte. Vertreter der Psyllina (*Psylla, Trioza,* etc.) im Miocän ergeben nur den Hinweis, daß die Schwestergruppe (Aleyrodina) ebenfalls im Tertiär gelebt haben muß. Der Fund von *Genaphis valdensis* Westwood & Brodie aus dem Malm ergibt einen Anhaltspunkt, daß das Schwestergruppenverhältnis zwischen Aphidiformes (Aphidina + Coccina) und Psylliformes (Psyllina + Aleyrodina) schon mindestens im obersten Jura bestand (soweit Rückschlüsse aus dem allein erhaltenen Flügel möglich sind).

Hier endete die Aussage fast zu derselben Zeit[9]), zu der jetzt voll körperlich erhaltene echte Aleyrodina vorliegen (unterste Unterkreide des Libanesischen Bernsteins).

Noch ältere fossile Flügel (*Kaltanaphis, Permaphidopsis* aus dem Perm) können, wie an anderer Stelle gezeigt wurde (Schlee 1969d), nicht nur den Aphidina, sondern ebenso berechtigt auch den Coccina oder auch der Stammgruppe der Aphidiformes angehören. Damit wäre (wenn diese Flügel nicht überhaupt nur zufällig [konvergent] gewisse Ähnlichkeiten mit Coccina- bzw. Aphidina-Flügeln aufweisen) auch die Existenz mindestens der Stammgruppe der Psylliformes auch im Perm erwiesen. In derselben Weise kann man die „Nymphe" *Permaleurodes* deuten; ihre Zugehörigkeit zu den echten Aleyrodina ist aber tatsächlich fraglich (Evans 1963, Hennig 1969: 243), denn die Größenverhältnisse und die deutliche Abgliederung von Kopf, zwei Thorakalsegmenten vom Abdomen und die terminale Lage der vermutlichen Analöffnung stimmen nicht mit der von Aleyrodina bekannten Ausprägung überein.

Insgesamt bieten die Fossilien der untersten Unterkreide (*Heidea* und *Bernaea*) den ersten sicheren Nachweis der Aleyrodina, und die Fossilien des Tertiär (Baltischer Bernstein, Burmesischer Bernstein) den ältesten Nachweis der *Aleyrodina bzw. der Familie Aleyrodidae.

II. Reihenfolge der Merkmalsentstehung und Rückschlüsse auf die Biologie der fossilen Aleyrodina

Die fossilen und rezenten Aleyrodina weisen — als Synapomorphie der Psylliformes — die enorm vergrößerten Metacoxen auf, in denen die Sprungmuskulatur lokalisiert ist. Es kann daraus geschlossen werden, daß *auch die Kreidefossilien in derselben Weise wie rezente Psylliformes springen konnten.* Auch die Verkleinerung des 1. Abdominalsegments zu einem Abdomenstiel mag damit zusammenhängen, denn es ermöglicht durch die Verengung des Abdomenquerschnitts und seine spezialisierte Muskulatur rasend schnelle Dorsoventralbewegungen, die beim Sprung mithelfen können.

Die Kreidefossilien weisen zwar keine Wachsplatten, jedoch reduzierte Sternitsklerotisierung sowie Borstenkämme (Reihen starrer Borsten) an den Tibien auf: Diese Merkmale können als *Praeadaptation für die Ausbildung von Wachsplatten bzw. zur Verteilung des Wachses* über den Körper gedeutet werden. Wachsplatten sind erst im Tertiär nachgewiesen.

---

[9]) Nach Heie (1967: 190) wird die Zugehörigkeit des Flügels von *Triassoaphis cubitus* Evans zu den echten Aphidina von manchen Autoren bestritten. — Die Liadopsyllinae gehören nicht mit Sicherheit zu den echten Psyllina (Hennig 1969: 347).

Die schlanken, frei vorragenden Parameren der Männchen — ein Merkmal der Psylliformes — stehen bei dem ♂-Kreidefossil vertikal wie bei Psyllina; der Legeapparat des ♀-Kreidefossils stimmt in Bezug auf seine horizontale Lage und die fehlende Knickbarkeit ebenfalls mit den Psyllina überein; unter der Voraussetzung, daß die artlich zugehörigen ♂ bzw. ♀ ebenso ausgebildet waren, läßt sich aussagen, daß die *Lage der Kopulationsapparate* zueinander bei Psyllina und Kreide-Aleyrodina identisch ist und wahrscheinlich auch das Verhalten beim Kopulieren übereinstimmte (über die Länge des Legeapparats siehe unten).

Bei den tertiären *Aleyrodina finden sich, wie bei den rezenten, Verschiebungen des Kopulationsapparats, wobei die ♂ Parameren horizontal und die ♀ Legeapparate annähernd vertikal stehen, womit wohl Unterschiede im Verhalten gekoppelt sind.

Der Analapparat ist mindestens seit der Unterkreide in prinzipiell identischer Weise als kurze Doppelklappe ausgebildet — eine Synapomorphie der Aleyrodina, die auf *identische Ernährungs- und Ausscheidungsweise* schließen läßt.

Der bis zum Abdomen reichende Rüssel der beiden Kreidefossilien weicht stark vom gewohnten Bild der tertiären und rezenten Formen ab. Es ist jedoch wahrscheinlich, daß es sich bei dem Riesenrüssel nicht um ein ursprüngliches, sondern um ein abgeleitetes (konvergent?, synapomorph?) Merkmal handelt, das in Beziehung zur Ernährungsweise bzw. Wirtspflanze steht: Es gibt keinen Anhaltspunkt, daß zur Grundausstattung der Psylliformes oder der Sternorrhyncha ein so langer Rüssel gehörte (denn bei Psyllina und Coccina ist er stark umgebildet und verkürzt, bei Aphidina im allgemeinen nur kurz, s. unten), und von einer rezenten Form (*Aleurotithius timberlakei* Quaintance & Baker), die ebenfalls ein so langes Labium aufweist, ist bekannt, daß sie an Pflanzen mit einem so *dichten Haarfilz* (Hydrophyllaceae) lebt, „so that aleyrodids with mouthparts of usual length could not feed upon them" (Quaintance & Baker 1915: 106, 107).

In diesem Zusammenhang ist noch interessant, daß unter den Aphidina diejenigen Formen lange Rüssel aufweisen, die *an Borke und dicken schuppigen Ästen* leben; solche Formen sind, besonders als ungeflügelte Morphen, im Baltischen Bernstein häufig (Heie 1967: 187—188). *Man wird also wohl annehmen dürfen, daß die Kreide-Aleyrodina nicht an glatten weichen Pflanzenoberflächen saugend lebten.* Die rezenten Aleyrodina leben hauptsächlich an Angiospermen, vor allem Dicotyledonen (und man darf dies vom kurzen Rüsselbau her auch bei den tertiären vermuten), doch sind einzelne rezente auch an Moosen und Farnen saugend gefunden worden (Takahashi 1936, 1951, Visny 1941, Mound 1961). *Der Rüsselbau der Kreidefossilien scheint aber nicht dafür zu sprechen, daß diese Tiere in Ermangelung von Blütenpflanzen etwa an Moosen saugten.*

Auch die Starrheit und Stabilität des Legeapparats der ♀ Kreide-Aleyrodina spricht dafür, daß die Tiere (dieser Art) an relativ harten Pflanzenoberflächen lebten. Die Psylliformes stechen das Pflanzengewebe an und versenken nur den stielförmigen Fortsatz der Eier darin; nach caudal gerichtete Borsten auf dem Legeapparat, die vor dessen Spitze enden, dienen als Kontrolle für die Bohrtiefe. Solche Borsten, die ebenfalls stabiler sind als z. B. bei rezenten Aleyrodina, sind bei dem ♀ Kreidefossil erkennbar; ihr Insertionsort (130 μ Abstand von der Spitze des Legeapparats) läßt darauf schließen, daß die *Bohrtiefe größer als bei rezenten war, daß somit wahrscheinlich auch die Eistiele länger waren.*

Da bei Aleyrodina kein Anhaltspunkt für Wirtswechsel gegeben ist, und da sich die Aleyrodinalarven kurz nach dem Schlüpfen aus dem am Pflanzengewebe befestigten Ei festsetzen (was natürlich nur für rezente *Aleyrodina bekannt ist) und dort bis zur Imaginalentwicklung bleiben, die Imagines starke Bohrwerkzeuge für Nahrungsaufnahme und Eiablage aufweisen, besteht tatsächlich aller Grund anzunehmen, daß der *gesamte Lebenszyklus dieser Kreidealeyrodina auf massiven Pflanzenteilen* (zu denken wäre z. B. an Coniferen) ablief.

Die Umbildung des Legeapparats zu dem zierlichen, hochklappbaren mit winziger Spitze, geringer Sklerotisierung und kleinen „Kontrollbörstchen" versehenen Gebilde, wie es die rezenten Aleyrodina zeigen, war spätestens im Tertiär, d. h. nach Entfaltung der Blütenpflanzen (und möglicherweise im Zusammenhang mit deren Entstehung) vollzogen.

In welcher Weise die sehr unterschiedliche Ausbildung der Komplexaugen bei den Kreidefossilien bzw. den *Aleyrodina mit Verschiedenheiten in der Lebensweise in Beziehung stehen, ist noch ungeklärt. Ebenso ist unklar, weshalb die bei den Kreidefossilien noch vorhandene Medianocelle bei allen *Aleyrodina (spätestens seit Tertiär) fehlt.

Schließlich scheint sich die — ebenfalls nicht „erklärbare", aber auch bei anderen Gruppen feststellbare — Tendenz zur Reduktion der Antennengliederzahl (*Bernaea* 8, *Heidea* wahrscheinlich über 7) auf rezent maximal 7 (alle?) bemerkbar zu machen. Es bleibt unsicher, ob dies mehrfach als Konvergenz oder möglicherweise einmalig als Synapomorphie entstand.

Über die Flügel läßt sich aussagen, daß Umrißformen und Aderung schon mindestens seit der Unterkreide wie bei rezenten üblich ausgebildet sind, und daß mindestens seit dieser Zeit auch der unter den Sternorrhyncha einmalige und daher für Aleyrodina typische (sensorische) Flügelkopplungsmechanismus existiert. Wahrscheinlich dienen diese Borsten tatsächlich nur der *Kontrolle, nicht dem Mittransport der Hinterflügelbewegung*, denn die unter den Sternorrhyncha einmalige *Gleichartigkeit* der Meso- und Metathorax-Ausbildung spricht für *selbständige Flügelbewegung an beiden Flügelpaaren* (ebenfalls seit Unterkreide).

Während die vorgenannten Flügelmerkmale bei allen Aleyrodina konstant vorhanden sind, zeigt das gelegentliche Vorkommen von börstchentragenden Höckerchen am Flügelrand innerhalb von cretazischen bzw. tertiären bzw. rezenten, daß zu verschiedenen Zeiten mehrmals konvergent solche Flügelfeinstrukturen entstanden (oder verloren gingen?), die wohl für die Flugtüchtigkeit eine Rolle spielen (zu denken wäre an Korrektur von Turbulenzen oder Abreißen der Grenzschicht), und die je nach Bewegungsmodus der Flügel (rückschließbar aus den unterschiedlichen relativen Größen der die Flugmuskulatur enthaltenden Meso- und Metathorakalskleriten) und Aderausstattung (Stabilität, Oberflächenrelief, Rauhigkeit) an manchen Stellen notwendig oder entbehrlich sind.

K Welchen Effekt haben die Fossilien auf den bisher mit rezenten Formen erzielten Stammbaum der Hemiptera?

Der vor allem unter Palaeontologen verbreiteten Ansicht, Verwandtschaftsforschung könne nur zu einem sicheren Ergebnis führen, wenn sie von Fossiluntersuchungen ausgehe, wurde schon im Kapitel F entgegengehalten, daß selbst Fossilien

von offensichtlichem „missing-link-Charakter" nur grobe und unvollständige Aufklärung über die Verwandtschaftsbeziehungen liefern, und daß HENNIGS Prinzip der phylogenetischen Analyse, bei fossilen und rezenten Formen gleicherweise angewendet, die maximal mögliche Sicherheit in der phylogenteischen Aussage erreicht.

Im Beispiel der Kreide-Aleyrodina läßt sich zeigen, daß diese *Fossilien keinen zusätzlichen Aufschluß über die Beziehungen zwischen den Hemiptera-Teilgruppen* liefern, der über die Aussage des an rezenten Formen erzielten Stammbaums hinausginge; dasselbe gilt für die tertiären Aleyrodina: Sie beweisen keineswegs mit größerer Sicherheit die enge Verwandtschaft zwischen Aleyrodina und Psyllina (oder etwa die Monophylie der Sternorrhyncha oder der anderen Stammbaumelemente) als dies die Untersuchung der rezenten Formen ermöglicht. Im Gegenteil, die komplexen und unter den Hemiptera (bzw. sogar unter den Insekten) einmaligen Ausbildungen von Spermapumpe bzw. Speichelpumpe (Merkmale, die besonders sicher als Synapomorphie ersichtlich sind, SCHLEE 1969 a, 1969 e) können, wie alle Weichkörper-Merkmale auch bei in Harz eingebetteten Fossilien höchstens ausnahmsweise und bruchstückhaft erkannt werden, so daß die Fossilien einige besonders überzeugende Verwandtschaftsindizien nicht bieten können. Dies gilt im Prinzip für alle Insektenfossilien, denn Weichkörpermerkmale sind nie erhalten.

Demgegenüber liefern aber die *Fossilien zusätzliche Aufschlüsse über die Evolutionsschritte innerhalb der Gruppe* (hier: der Aleyrodina). Vom Studium der rezenten (und in diesem Fall auch der tertiären!) Aleyrodina her ist es z. B. nicht möglich, die Frage zu beantworten, ob die Wachsplatten zuerst entstanden und die zur Verteilung ihres Sekrets bei rezenten benutzten Borstenkämme erst später, oder umgekehrt. Die Kreidefossilien ermöglichen eine klare Aussage hierüber bzw. allgemein über die *Reihenfolge der Entstehung von Synapomorphien*. Sie erlauben die Auflösung des bei rezenten Aleyrodina konstant vorhandenen Merkmalskomplexes in zwei Gruppen: erstens die schon vor der Unterkreide entstandenen, und zweitens die erst später (in diesem Fall vor dem Eocän) entwickelten. Im speziellen Fall des Libanesischen Bernsteins wird durch seine Lagerung in einem Unterkreidehorizont, d. h. vor der Entfaltung der Blütenpflanzen, die Möglichkeit eröffnet, in günstigen Fällen für eine Anzahl Merkmale einen *Zusammenhang zwischen Merkmalsverschiedenheiten und Ökologie* aufzudecken, d. h. eine Erweiterung der Aussagen des Stammbaums im Sinne einer „erklärenden Deutung der Stammesgeschichte" (HENNIG 1969: 45). Gerade bei Formen, die rezent vorwiegend oder ausschließlich von Angiospermen leben, können sich dadurch interessante Erweiterungen der Kenntnis und des Verständnisses einer Gruppe ergeben.

Schließlich *erlauben allein die Fossilien die schrittweise Umwandlung der relativen Zeitachse des Stammbaums in eine absolute:* Bei Anwendung echt phylogenetischer Methodik (und nur dann — eine Problematik, die bei HENNIG 1969 ausführlich besprochen ist) ermöglichen sie konkrete Angaben über das Mindestalter monophyletischer Gruppen und — indirekt — auch über das Mindestalter der jeweiligen Schwestergruppe.

Weiterhin erbringen Fossilien interessante tiergeographische und andere Aussagen (wie in Kapitel B II aufgeführt), die mehr oder weniger eng mit den Verwandtschaftsverhältnissen, d. h. der Gliederung des Stammbaums verbunden sind.

Zusammenfassend ergibt sich somit, daß sich die Verwandtschaftsverhältnisse zwischen den verschiedenen Gruppen — wegen des größeren Merkmalsreichtums —

an rezenten Formen sicherer ermitteln lassen, daß durch Analyse von Fossilien zusätzliche, mit rezenten Formen nicht erzielbare Aussagen gewonnen werden können, so daß sich die Ergebnisse rezent-entomologischer und paläo-entomologischer Verwandtschaftsforschung zu einem wohlfundierten Gesamtbild ergänzen.

L Anhang: Die Deutung der Flügeladern der Aleyrodina

Die Benennung der Flügeladern der Aleyrodina erfolgt hauptsächlich[10]) nach zwei widersprüchlichen Systemen, die wohl auf Börner (1910) bzw. auf Patch (1909) sowie Quaintance & Baker (1915) zurückgehen. Die Äste der vorderen (Stamm-) Adergabel werden entweder als R + M oder als R 1 + Rs betrachtet, die nach hinten folgende Ader wird demzufolge als Cu bzw. M bezeichnet (über die noch weiter hinten liegenden Adern s. u.).

Leider hat sich die jeweils letztgenannte Alternative (nach Quaintance & Baker) allgemein verbreitet und wird jetzt wohl konventionell (Pesson 1951 in Grassé, Dumbleton 1956, Sampson & Drews 1941, etc.) verwendet (leider wurde sie versehentlich auch bei Hennig 1969 benutzt) — obwohl die Börnersche Deutung in überzeugender Weise in Einklang mit dem allgemeinen Bau des Insektenflügels steht, während die Benennung nach Quaintance & Baker nur formal erfolgte. Die Sorgfalt in den Arbeiten von Quaintance & Baker erzielte aber wohl von vornherein eine uneingeschränkte Glaubwürdigkeit und der vorbildliche monographische Charakter dieser Arbeiten ergab wohl automatisch, daß sich die Spezialisten dieses Systems bedienten. (In der handbuchartigen Bearbeitung in Grassé hätte man allerdings erwarten dürfen, daß der Bearbeiter die Gründe für die verschiedenen Auffassungen prüft, insbesondere, wenn er die Enderleinsche Abbildung mit veränderter Aderbenennung reproduziert.)

I. Die formale Deutung von Patch

Die Studie von Miss Patch (1909) über den Tracheenverlauf in „unreifen" Sternorrhyncha-Flügeln galt in erster Linie den Aphidina. Von Aleyrodina wurde 1 Art (*Aleyrodes* sp.) untersucht — und diese leider in einem relativ späten Entwicklungszustand, in dem die Tracheen nicht (mehr) vollzählig und nicht (mehr) völlig getrennt aus der Flügelbasis in die Flügelfläche eintreten. Außerdem ist bei der Reduktion der Aderzahl keine Handhabe zur Homologisierung der verbleibenden (hinteren) Flügeladern gegeben. Infolgedessen sind die Benennungen, die Miss Patch (l. c). den Adern der Aleyrodina zusprach, mit ihrem Material nicht bewiesen. Leider haben Quaintance & Baker (1915: 9, zweiter Absatz) diese Nomenklatur ohne Einschränkung übernommen.

Patch (l. c.: 106; fig. 21, 22; 33—36, etc.) weist für Aphidina und Psyllina allgemein nach, daß die Tracheenverhältnisse frisch geschlüpfter Imagines schon dem

[10]) Weber (1935: 22) hält die beiden Flügellängsadern ohne nähere Begründung für R + M bzw. Cu. — Heslop-Harrisons Ansicht (1955: fig. 7) deckt sich zwar formal mit der Börnerschen Aderbenennung, doch kommt diese Übereinstimmung, wie mir scheint, zufällig zustande, d. h. seine Deutung der Adern erscheint mir undurchsichtig und widersprüchlich: die konkave Clavusfurche wird z. B. bei Aleyrodina als CuP bezeichnet, während er sie bei Aphidina übersieht (seine „CuP" ist in Wirklichkeit die konvexe Cu1b), und bei Coccina wird die Clavusfurche als CuA benannt (die aber definitionsgemäß konvex ist), sowie „Rs" und „M" fehlgedeutet (cf. Schlee 1969 d).

typischen Aderverlauf der älteren Imagines gleichen — während im Nymphenstadium noch eine größere Anzahl Tracheenäste unabhängig voneinander aus der Flügelbasis entspringen — und diese werden durch Abzählen von vorn nach hinten benannt.

Diese fomale Benennung (= Homologisierung!) ist unbefriedigend. Schon in tracheenreichen Flügeln kann es leicht zu Fehldeutungen kommen. Bei *Psylla* (l. c., fig. 33) treten 7 Tracheen in die Flügelbasis ein, bei *Schizoneura* 4 (l. c., fig. 21), bei *Mindarus* (l. c., fig. 18) sind es nur 2. In der von PATCH gegebenen Deutung dieser Abbildungen entspringt z. B. die Ader „1stA" aus dem 6. bzw. 4. bzw. 2. Tracheenast. Ist die Zahl der Äste reduziert, so bleibt es unsicher, welche Adern als „verloren" gelten müssen.

Bei der von PATCH untersuchten Aleyrodide wurde der Flügel der frisch geschlüpften Imago untersucht. Hinter der als „R1"/„Rs" gedeuteten Adergabel ist nur eine einzige Trachee nachgewiesen (l. c.: 121; fig. 44) — sie wird von PATCH als Cu gedeutet. Hierfür liegt aber kein Beweis vor. Selbst wenn man die tracheenlose, nur als „very faint . . . tracing" (l. c.: 122) bezeichnete Spur als Ader („M") anerkennt, bleibt die Homologie der dahinterliegenden Ader mit CuA, CuP (PCu = 1. A) oder einer echten Analader offen.

Da man beim Flügel frisch geschlüpfter Imagines nicht mehr mit dem ursprünglichen und unabhängigen Tracheenverlauf rechnen kann (s. o.) und die als „M" gedeutete „tracing" nicht unabhängig aus der Flügelwurzel, sondern aus der vorderen Stammader zu entspringen scheint, ist auch fraglich, ob der hintere Gabelast tatsächlich den „Rs" oder den wirklichen M-Ast repräsentiert. — Daß die vordere Tracheengabel nicht immer R1/Rs darstellt und somit keine eindeutige Erkennungsmarke darstellt, zeigt die Abbildung einer Coccide (l. c., fig. 42), wobei durch „Sc"/„Rs" eine Gabel vorgetäuscht wird.

Die Schwierigkeit in der Entscheidung, welche Adern bei Reduktion der Tracheenzahl ausgefallen sind, zeigt sich auch in der Deutung des Coccina-Geäders durch PATCH. Von den 4 zunächst vorhandenen Tracheen („M", „Cu", „1stA") bleibt nur eine einzige Ader; diese entspringt etwa im Bereich der Abzweigung der vorher vorhandenen „M"-Trachee von der Stammader und verläuft distal in der Linie, in der vorher die „Cu"- und „1stA"-Tracheen lagen. Es ist mit diesem Befund nicht zu entscheiden, wie die verbleibende Ader homologisiert werden muß, insbesondere wegen der vielfach realisierten Verschiebung des Aderursprungs nach distal (l. c., fig. 18, 21). Trotzdem wurde die verbleibende Ader (ohne Fragezeichen) als M gedeutet, offenbar, weil die Autorin annahm, daß die Aderreduktion von vorn nach hinten verläuft (wofür aber kein Anhaltspunkt vorliegt). Im Text (l. c.: 123) allerdings kommt PATCH zu dem Schluß, daß bei reduziertem Geäder „it is not improbable that the tracheation has lost its value as a basis for the venation. Certainly in the species studied there seems no necessary connection between the tracheae and the veins which are found later".

Bevor man aber den Versuch aufgibt, den Tracheenverlauf für die Deutung der Flügeladerung der Aleyrodina und Coccina heranzuziehen, sollte man versuchen, mit Nymphen von Aleurodicidae bzw. Margarodidae den Tracheenverlauf zu analysieren. Es ist zu erwarten, daß sich bei diesen relativ großen Formen auch hinsichtlich der Tracheenanordnung ebenso gute Aufschlüsse erzielen lassen wie mit der Flügeloberflächenstruktur.

II. Die formale Deutung nach Quaintance & Baker

Quaintance & Baker (1915) versuchten die Deutung der Flügeladerhomologien nur als formale Ableitung aus der Lage der vorderen Adern im Vergleich mit Psyllina-Flügelgeäder.

In dieser Sicht liegt das Problem darin, daß aus (ursprünglich) zahlreichen Adern (Psyllina) eine geringere Zahl (Aleyrodina) wurde und festgestellt werden muß, welchen Adern die Restadern homolog sind. Quaintance & Baker entschieden sich für die Deutung, daß beide Adern der ersten Gabel (R1/Rs) erhalten blieben (während alle anderen Adern ihre Gabel verloren und einästig wurden); ihre weitere Homologisierung beschränkt sich auf Abzählen der verbleibenden nach hinten folgenden Aderäste. Dies geschah wohl in Unkenntnis der Arbeit von Börner (1910) und somit unter Vernachlässigung der aufschlußreichen konkaven oder konvexen Lage der einzelnen Adern (s. u.), die sie nicht diskutieren. Davon abgesehen enthält die typologische Argumentation von Quaintance & Baker von vornherein einige bedenkliche Elemente: Sie schreiben „We find that the radius 1 and the radial sector are represented in exactly the same manner as in *Trioza*" (l. c.: 9), doch zieht bei *Trioza* und den anderen Psyllina die Ader R_1 in der Flügelmitte auf kürzestem Weg zur Costa — während Quaintance & Baker gerade den Verlauf eines langen R_1 in der distalen Flügelfläche erklären wollen (l. c., Tafel I, fig. 2—6). — Weiterhin entspringen bei *Trioza* die Äste R (R_1 + Rs), M und Cu aus einem Punkt der Stammader, was bei Aleyrodina nie der Fall ist. Noch ungünstiger wäre der Vergleich ausgefallen, wenn Quaintance & Baker nicht die bei *Trioza* (Triozidae) vorliegende Ausnahmesituation, sondern die bei allen übrigen Psyllina-Familien vorkommende „Norm" der Flügeladerkonstellation herangezogen hätten, denn hierbei entspringt Cu aus der Basis der M, während bei Aleyrodina die „Cu" (in der Deutung von Quaintance & Baker) ganz basal aus der Flügelwurzel entspringt. — Es ist bedauerlich, daß den beiden Autoren, deren Arbeit von sehr sorgfältiger Merkmalsbeobachtung zeugt, die Bedeutung der Clavusfurche entging, obwohl sie diese z. B. bei *Dialeurodicus pulcherrimus* (l. c., Tafel VIII, Fig. 5) selbst typischerweise als gerade hyaline Linie und Einkerbung des Flügelhinterrands darstellen — entsprechend ihrer eigenen *Trioza*-Abbildung (l. c., Tafel I, fig. 2); vielleicht hätten sie die Konsequenzen erkannt, wenn sie die Enderleinsche (1909) Abbildung von *Udamoselis* nicht zu ungenau reproduziert hätten. Es hätte ihnen auffallen können, daß sowohl bei ihrer *Trioza*-Abbildung als auch bei der *Udamoselis*-Originalzeichnung die Clavusfalte (in beiden Fällen als Analader bezeichnet!) die am besten charakterisierte Ader ist und in jeder Hinsicht in diesen Psyllina- bzw. Aleyrodina-Flügeln übereinstimmt und daher auf Homologie „verdächtig" ist. Diese Merkmale sind ihr gerade gestreckter Verlauf, ihre dünne, linienhafte Darstellung, ihr Ursprungspunkt an der Flügelbasis in Verbindung mit der Richtung ihres Verlaufs, ihr Ende bei einer Einbuchtung des Flügelhinterrandes und die Eigenheit, daß entlang dieser Clavusfurche der basale hintere Flügelabschnitt (Clavus) nach dorsal hochgekippt ist.

III. Die Benennung nach Börner (modifiziert) — Übereinstimmung mit dem allgemeinen Flügelbauplan der Insekten

Börner (1910) gab eine eingehende Begründung seiner Deutung des Geäders der Sternorrhyncha-Gruppen (und Auchenorrhyncha), die als Indizien die Beziehung

der Aderbasis zu den Axillarskleriten und die konvexe bzw. konkave Lage der Ader verwendet. Durch sorgfältige Beobachtung konnte er — offenbar erstmals — auch bei den „reduzierten" Flügeladern von *Aleurodes* einen Adersatz feststellen, welcher der vielgerühmten *Udamoselis* prinzipiell entspricht.

Demnach (l. c.: 23) verläuft die Stammader (R + M) in der basalen Flügelhälfte konvex, und distal des Radius-Abzweigungspunkts konkav (als Media). Die nahe der Basis von der Stammader abzweigende Ader ist konvex (Cubitus). Noch weiter caudal und getrennt aus der Flügelbasis entspringend: die Clavusfurche[11]) ist stark konkav. Eine kleine Ader im Clavus wird als Axillarader bezeichnet. Genau dieselben Details lassen sich an dem Vorderflügel des Unterkreidefossils im Querschliff und auch in Aufsicht an Vorder- und Hinterflügel erkennen (Abb. 21, 22, 25).

Nach dem Schema des Flügelgeäders der pterygoten Insekten (cf. Snodrass 1935, Seguy 1959, Hennig 1969, fig. 24) gilt als konvexe (+) bzw. konkave (−) Lage der Adern allgemein:

R 1 +	Rs −	M (MP) −	Cu 1 (Cu A) +
Cu 2 (CuP) −	PCu −	Clavusfurche −	A 1, 2 (V 1, 2) +

Eindeutigen Aufschluß ermöglicht die Kenntnis dieser Grundstruktur für die Deutung der folgenden Adern: 1) Der konvexe vordere Ast der Gabel ist R 1. 2) Die nicht aus der Stammader entspringende hintere Furche ist die Clavusfurche (die z. T. als aderlos gilt — Ross 1965: 79 — oder in manchen Fällen die erste Analader, die ihrerseits als A = PCu bezeichnet wird, oder den zweiten Cubitusast (CuP, Cu 2) enthält. 3) Die davorliegende konvexe Ader ist der vordere Cubitusast (CuA, Cu 1).

Es fehlt bisher der Nachweis von M und Rs — und es ist der hintere Ast der aus der Stammader entstehenden Gabel noch unbezeichnet.

Die Deutung, daß diese Ader die Media (und nicht den Radialsektor) repräsentiert, erscheint wahrscheinlicher, da die Ader s t a r k konkav liegt (was z. B. bei Coccina und Aphidina nur der Media, nicht dem Radialsektor zukommt), und da bei den Nachbargruppen Coccina und Aphidina bei Aderreduktion stets zuerst der Rs verloren geht und ein Mediaast erhalten bleibt (Pesson in Grassé, fig. 1399; Schlee 1969 d) (in diesem Fall kann wegen des unterschiedlichen Ursprungsorts dieser Adern die Benennung sicher erfolgen). Zugunsten der umgekehrten Deutung (hinterer Gabelast = Rs) ließe sich nur anführen, daß im H i n t e r flügel von Aphidina Radius und Radialramus vorhanden sind, während die Media verloren ging.

IV. Z u s a m m e n f a s s s u n g

Während die Benennung von R 1 unproblematisch ist, und die Deutung des hinteren Gabelastes als Rs bzw. M nach wie vor diskutabel ist (wobei mir M wahrscheinlicher erscheint), spricht die konvexe bzw. konkave Lage der hinteren Flügeladern eindeutig für eine Benennung als Cubitus, Clavusfurche (mit 1. Analader? = PCu) und Analader. Dies entspricht (mit Ausnahme der Deutung der Clavusfurche) der von Enderlein (1909) verwendeten und von Börner (1910) ausführlich begründeten Deutung. Für die von Quaintance & Baker (1915) verwendete und seit-

[11]) Bei Börner (1910) im Text als „Clavusnaht" bezeichnet und als Analader gedeutet; echte Analadern sind aber konvex. Die Börnersche Deutung der Ax 2 als „Clavusfurche" ist falsch, denn die Clavusfurche liegt stets unmittelbar hinter Cu, nicht hinter Analadern (Snodgrass 1935: 215 f., „vannal fold"; Seguy 1959: 61, 153, suture clavale, CuP, vena dividens; Ross 1965: 78, 79, cubital furrow Cu2).

her übernommene Aderbenennung sind keine gleichwertigen Argumente beigebracht worden.

Die von PATCH (1909) als Randergebnis einer Aphidina-Untersuchung angegebene Benennung des Aleyrodina-Geäders ist nicht einsehbar begründet (dasselbe gilt für Coccina). Neue Untersuchung des Tracheenverlaufs in Nymphenflügeln von Großformen (Aleurodicidae bzw. Margarodidae) sind die Voraussetzung für eine weitere Diskussion der Homologievorstellung, wie sie bei Berücksichtigung der (konkaven bzw. konvexen) Flügeloberflächenstruktur erzielt wird.

Zusammenfassung

1. Neue Aufsammlungen von fossilem Harz („Bernstein") aus der untersten Unterkreide des Libanongebirges erbrachten Insekteninklusen, welche die ältesten mit allen Feinheiten der gesamten Körperoberfläche konservierten Insekten darstellen. Sie sind mehr als dreimal so alt wie die des Baltischen Bernsteins und lebten lange vor der Entfaltung der Blütenpflanzen.
2. Die mit Hilfe harzkonservierter Fossilien, speziell denen des Libanonbernsteins, lösbaren Fragestellungen werden erörtert.
3. Wegen der extremen Sprödigkeit und der vielfältigen Sichtbehinderung wurde eine differenzierte Methodik für die Bearbeitung des Libanonbernsteins entwickelt.
4. Aus der Gruppe der Aleyrodina werden ein ♂ und ein ♀ aus dem Unterkreidebernstein beschrieben. Die Beobachtungen erfolgten bei maximal 900-facher Vergrößerung nach gezieltem Anschleifen (Abstand zum Fossil minimal 0,015 mm) in verschiedenen Ebenen (dorsal, ventral, lateral, caudal, planparallel zum Flügel, etc.). Auf diese Weise können μ-Details und z. T. auch Muskelstränge erkannt werden.
5. Die beiden Unterkreidefossilien weichen von allen rezenten (und tertiären) Aleyrodina in einer Reihe von Merkmalen markant ab. Diese Merkmale sind fast alle als eindeutig plesiomorphe Merkmalsalternative kenntlich.
6. Dreizehn Aleyrodina aus dem tertiären Baltischen Bernstein (Sammlung Kopenhagen) werden bei 100-facher Vergrößerung untersucht; sie stimmen — auch in Bezug auf Synapomorphien — mit den rezenten Aleyrodina überein.
7. Die Ermittlung phylogenetischer Aussagen mit den Methoden der „Numerischen Taxonomie" (Phaenetik), HENNIGS Prinzip der Verwandtschaftsforschung, und der Betrachtungsweise der „missing links" wird erläutert und diskutiert.
8. Die Kreidefossilien erweisen sich als Mitglieder der Stammgruppe (im Sinne von HENNIG) der Aleyrodina (sensu lato). Die Tertiärfossilien gehören (wie die rezenten) zu den („echten") *Aleyrodina (sensu stricto).
9. Die phylogenetische Aussage von Flügelgeäder (Vorderflügel, Hinterflügel), Paronychium und imaginalen Wachsplatten wird diskutiert. Die Flügeladerung ist für die Verwandtschaftsbeziehungen innerhalb der Aleyrodina ohne Beweiskraft; hiermit dürfen Familien nicht definiert werden.
10. Die rezente *Udamoselis* ist keineswegs die „primitivste" rezente Aleyrodide; sie repräsentiert nicht den Grundplan der Aleyrodina. Vielmehr ist sie eine der

„hochentwickelten" Formen, d. h. sie weist zahlreiche Autapomorphien auf (hierzu ist auch die beträchtliche Körpergröße zu rechnen, und mit der übergroßen Flügellänge hängt auch das relativ vollständige und deutliche Geäder zusammen).

11. Die (rezenten) Familien Aleurodicidae und Aleyrodidae sind erst typologisch und nicht voll befriedigend definiert; ihre Monophylie und ihr Verwandtschaftsverhältnis sind noch unbewiesen. Die systematische Stellung von *Udamoselis* innerhalb der *Aleyrodina ist mit der vorliegenden unzureichenden Kenntnis bis zu einem Neufund unmöglich zu klären. Die behauptete enge Verwandtschaft mit den Aleurodicidae ist unbewiesen.
12. Die Kreidefossilien ermöglichen keine zusätzlichen Aufschlüsse über die Beziehungen z w i s c h e n den Hemiptera-Teilgruppen, erlauben aber Aussagen über die Evolutionsschritte i n n e r h a l b der Aleyrodina.
13. Evolutionsbiologische Angaben werden gegeben.
14. Die verschiedenen Ansichten über die Deutung der Flügeladerung werden diskutiert. Die von Patch, Quaintance & Baker (und nachfolgend weiteren Autoren) verwendete Aderbezeichnung wird als unzureichend begründet abgelehnt, die auf Börner zurückgehende Deutung wird (modifiziert) befürwortet.

Summary

1. New collections of fossil resin („amber") from the lowest part of Lower Cretaceous were taken in the Lebanon mountains. The insects embedded in the amber represent the oldest insects preserved with all the minute details of the body wall. They are more than three times as old as Baltic Amber and lived long before the development of the Angiosperms.
2. The problems which are to be solved by means of amber fossils, especially those of Lebanese Amber, are discussed.
3. A special method for the work on the fossils had to be developed because of extreme brittleness and the various elements which disturb clear visibility in the Lebanese Amber.
4. One male and one female Aleyrodina are described. The observations were made with a magnification up to 900:1. This was enabled by intentionally grinding the amber to levels near the fossil (distance minimum 0,015 mm). Exact lateral, ventral, dorsal, caudal, and wing-parallel levels could be observed on the same fossil. Details of minute size (1 μ) and muscle fibres could be seen.
5. Both Early Cretaceous fossils differ markedly from all the recent (and Tertiary) Aleyrodina in several characters. Nearly all of these features can be recognized as surely being in a plesiomorphic character state.
6. Thirteen Aleyrodina included in Baltic (Danish) Amber of the Copenhagen Collection were investigated with a magnification of 100. They correspond with the recent Aleyrodina, even in respect to synapomorphies.
7. Phylogenetic evaluations using the methods of „Numerical Taxonomy" (phenetics), Hennigs principle of phylogenetic research, and the „missing link" mode of thinking are discussed.

8. The Cretaceous fossils prove to belong to the stem group (in the sense of HENNIG) of the Aleyrodina (sensu lato). The Tertiary fossils belong — as well as the recent ones — to the („genuine") *Aleyrodina (sensu stricto).
9. The phylogenetic evidence of wing venation (fore wing, hind wing), Paronychium and imaginal wax plates is discussed. The wing venation gives no evidence for the kinship relations within the Aleyrodina; families must not be defined by this feature.
10. The recent *Udamoselis* is by no means the „most primitive" recent Aleyrodid; it does not represent the Aleyrodina's ground plan. Moreover it is one of the highly derivative forms, exhibiting numerous autapomorphies (one of which is the enormous size). The relatively complete and distinct venation is connected with the large body size.
11. The (recent) families Aleurodicidae and Aleyrodidae are as yet defined in a unsatisfactory typological manner: their monophyly and their phylogenetic relations are still unproved. The systematic position of *Udamoselis* within the insufficient present knowledge based upon the single specimen, which has probably been destroyed. The assumed close kinship relation between *Udamoselis* and the Aleurodicidae is unproved.
12. The cretaceous fossils give no additional information upon the kinship relations between partial groups of Hemiptera, but are predicative for the evolutionary steps within the Aleyrodina.
13. Details on evolutionary biology are listed.
14. The various interpretations of the wing venation are discussed. The vein nomenclature used by PATCH, QUAINTANCE & BAKER (and following other authorities) is rejected, that of BÖRNER (slightly modified) is supported.

Literatur

BAKER, J. M. (1937): Notes on some Mexican Aleyrodids. — An. Inst. Biol. Mexico 8, 599—629.

BEKKER-MIGDISOVA, E. E. (1962): Homoptera. — In: ROHDENDORF et al., Osnovi paleontologii. Moskau, Isdatelstvo Akademii Nauk SSR, 161—225.

BEMIS, F. E. (1904): The Aleyrodids, or mealy winged flies, of California, with references to other American species. — Proc. U. S. Nat. Mus. 27, 471—537.

BÖRNER, C. (1910): Die Flügeladerung der Aphidina und Psyllina. — Zool. Anz. 36, 17—24.

COCKERELL, T. D. A. (1916): Insects in Burmese amber. — Amer. J. Sci. 42, 135—138.

COLLESS, D. H. (1967): The phylogenetic fallacy. — Syst. Zool. 16, 289—295.

COSTA LIMA, A. da (1928): Contribucao ao estudo dos aleyrodideos da subfamilia Aleurodicinae. — Suppl. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro 1, no. 4, 128—140.

DOBREANU, E. & MANOLACHE, C. (1955): Contribution à la connaissance des Aleurodes (Homoptera — Aleyrodina) de la Republique Populaire Roumaine. — Bul. sti., Bucarest (Biol.) (4), 7, 1053—1080.

— Contribution à la connaissance des Aleurodes (Homoptera — Aleyrodinea) de la Republique Populaire Roumaine. — Acad. Repub. Rom., Rev. Biol., Bucarest, 1 no. 2, 119—143.

DUMBLETON, L. J. (1956): The Australian Aleyrodidae (Hemiptera — Homoptera). — Proc. Linn. Soc. N. S. W. 81, 159—183.

ENDERLEIN, G. (1909): *Udamoselis*, eine neue Aleurodidengattung. — Zool. Anz. 34, 230—233.

EVANS, J. W. (1963): The phylogeny of the Homoptera. — Ann. Rev. Entomol. 8, 77—94.

FRAAS, O. (1878): Geologisches aus dem Libanon. — Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württ. 34, 257—391.

GOUX, L. (1946): Note sur la constitution des plaques cirières chez une Aleurodide (Hem.). — Bull. Mus. Hist. nat., Marseille, 6, 23—25.

HANDLIRSCH, A. (1906—1908): Die fossilen Insekten und die Phylogenie der rezenten Formen. Leipzig.

HARGREAVES, E. (1915): The life-history and habits of the greenhouse whitefly (*Aleyrodes vaporariorum* Westd.). — Ann. appl. Biol. Cambridge 1, 303—334.

HEIE, O. E. (1967): Studies on fossil Aphids (Homoptera: Aphidoidea). — Spolia zool. musei Haunensis 26, 1—273.

HEMPEL, A. (1923): Hemipteros novos ou pouco conhecidos da familia Aleyrodidae. — Rev. Mus. Sao Paulo 13, 1119—1191.

HENNIG, W. (1950): Grundzüge einer Theorie der phylogenetischen Systematik. Berlin.

— (1957): Systematik und Phylogenese. — Ber. Hundertjahrfeier dtsch. Entomol. Ges. Berlin, 50—71.

— (1966): Phylogenetic systematics. — Urbana, Chicago, London.

— (1968): Taschenbuch der Zoologie 3, Wirbellose II (3. Aufl.), Leipzig.

— (1969): Die Stammesgeschichte der Insekten. — Senckenberg-Buch 49. Frankfurt.

— (im Druck): Insektenfossilien aus der unteren Kreide 2: Empididae (Diptera, Brachycera). — Stuttg. Beitr. Naturk. Nr. 214.

HESLOP-HARRISON, G. (1955): The general character of the venation of the Homoptera. — Proc. Univ. Durham Phil. Soc. 12, 102—127.

ISLAS, F. (1951): Breve estudio morfologico del imago de la mosca prieta de los citricos (*Aleurocanthus woglumi* Ashby), Insecta — Homoptera — Aleyrodiidae. — An. Inst. Biol. Mexico 22, 313—322.

JOHN, K. (1876): Verhandl. K. K. geol. Reichsanstalt II. (Zit. nach FRAAS 1878).

LARSSON, S. G. (1965): Reflections on the Baltic Amber Inclusions. — Entom. Medd. 34, 135—142.

LEONARDI, G. (1910): Due nuove specie di Aleurodicus Douglas. — Boll. Lab. Zool. Portici 4, 316—322.

LEBERT, P. (1876/1878): Ohne Titel (Briefliche Mitteilung 1876 an FRAAS). In: FRAAS, O. 1878.

MAACK, R. (1969): Kontinentaldrift und Geologie des südatlantischen Ozeans. Berlin.

MOUND, L. A. (1961a): A new genus and four new species of whitefly from ferns (Homoptera — Aleyrodidae). — Rev. Zool. Bot. afr. Bruxelles, 64, 127—132.

— (1961b): Notes on the biology of *Aleyrodicus capiangae* Bondar (Homoptera: Aleyrodoidea). — Ann. Mag. nat. hist. London (13), 4, 345—348.

— (1965): An introduction to the Aleyrodidae of western Africa (Homoptera). — Bull. Br. Mus. nat. Hist., London (Ent.) 17, 113—160.

— (1966): A revision of the British Aleyrodidae (Hemiptera: Homoptera). — Bull. Br. Mus. (Nat. Hist). Ent. 17, No. 9, 397—428.

PATCH, E. M. (1909): Homologies of the wing veins of the Aphididae, Psyllidae, Aleurodidae and Coccidae. — Ann. ent. Soc. Amer. 2, 101—129.

PESSON, P. (1951): Homoptères. In: GRASSÉ, Traité de Zool. 10, 1216—1462.

QUAINTANCE, A. L. & A. C. BAKER (1915): Classification of the Aleyrodidae I + II. — U. S. Dept. Agric. Bur. Entomol. Techn. Ser. Nr. 27.

— (1917): A contribution to our knowledge of the white flies of the subfamily Aleyrodinae (Aleyrodidae). — Proc. U. S. Nat. Mus., Washington, No. 2156, 51, 335—445.

RUSSEGGER (1836): Reisen II, 780. (Zit. nach FRAAS 1878: 303).

ROSS, H. H. (1965): A Textbook of Entomology (3. Aufl.). New York London, Sydney.

SAMPSON, W. W. & E. A. DREWS (1941): Fauna mexicana IV. A review of the Aleyrodidae of Mexico. — An. Esc. nac. cienc. biol. Mexico D. F. 2 (1940), 143—189.

SCHLEE, D. (1966): Präparation und Ermittlung von Meßwerten an Chironomidae (Diptera). — Gewäss. Abwäss. 41/42, 169—193.

— (1968): Vergleichende Merkmalsanalyse zur Morphologie und Phylogenie der *Corynoneura*-Gruppe (Diptera, Chironomidae). — Stuttg. Beitr. Naturk. Nr. 180, 1—150.

— (1969a): Sperma-Übertragung (und andere Merkmale) in ihrer Bedeutung für das phylogenetische System der Sternorrhyncha (Insecta, Hemiptera). — Z. Morph. Tiere 64, 95—138.

— (1969b): Die Verwandtschaftsbeziehungen innerhalb der Sternorrhyncha aufgrund synapomorpher Merkmale. — Stuttg. Beitr. Naturk. Nr. 199, 1—19.

— (1969c): Morphologie und Symbiose; ihre Beweiskraft für die Verwandtschaftsbeziehungen der Coleorrhyncha (Insecta, Hemiptera). — Stuttg. Beitr. Naturk. Nr. 210, 1—27.

— (1969d): Der Flügel von *Sphaeraspis* (Coccina), prinzipiell identisch mit Aphidina-Flügeln. — Stuttg. Beitr. Naturk. Nr. 211, 1—11.

— (1969e): HENNIG's principle of Phylogenetic Systematics, an „Intuitive, Statisico-phenetic Taxonomy"? A reply to Dr. COLLESS paper „The Phylogenetic Fallacy". — Syst. Zool. 18, 127—134.

SCHLEE, D. & H. G. DIETRICH (1970): Insektenführender Bernstein aus der Unterkreide des Libanon. — N. Jb. Geol. Paläontol. Mh. 1970, 40—50.

SEGUY, E. (1959): Introduction à l'étude morphologique de l'aile des insectes. — Mém. Mus. Nat. Hist. Nat. (A) 21, 1—248.

SILVESTRI, F. (1911): Di una nuova specie di *Aleurodes* vivente sull' olivo. — Boll. Lab. Zool. Portici 5, 214—225.

SNODGRASS, R. E. (1935): Principles of insect morphology. New York, London.

SOKAL, R. R. & P. H. A. SNEATH (1963): Principles of Numerical Taxonomy. San Francisco, London.

TAKAHASHI, R. (1936): Notes on the Aleyrodidae of Japan (Homoptera) IV. — Kontyû Tokyo 10, 150—151.

VISNYA, A. (1941): Vorarbeiten zur Kenntnis der Aleurodiden-Fauna von Ungarn, nebst systematischen Bemerkungen über die Gattungen *Aleurochiton*, *Pealius* und *Bemisia* (Homoptera). — Fragm. faun. hungar., Budapest, 4, Suppl., 1—19.

WEBER, H. (1929): Kopf und Thorax von *Psylla mali*. — Z. Morph. Ökol. Tiere 14, 59—165.

— (1931): Lebensweise und Umweltbeziehungen von *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) (Hom. Aley.). Erster Beitrag zu einer Monographie dieser Art. — Z. Morph. Ökol. Tiere 23, 575—753.

— (1934): Die postembryonale Entwicklung der Aleurodinen (Hemiptera — Homoptera). Ein Beitrag zur Kenntnis der Metamorphose der Insekten. — Z. Morph. Ökol. Tiere 29, 268—305.

— (1935): Der Bau der Imago der Aleurodinen. Ein Beitrag zur vergleichenden Morphologie des Insektenkörpers. — Zoologica, Stuttgart, 33, Heft 89, 1—71.

ZWICK, P. (im Druck): [Plecoptera] in: Das Tierreich, Berlin.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Dieter Schlee, Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart, Zweigstelle, 714 Ludwigsburg, Arsenalplatz 3.

S 79.0643
S937

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

aus dem Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart

Stuttgart 10. April 1970 Nr. 214

Insektenfossilien aus der unteren Kreide[1])

II. Empididae (Diptera, Brachycera)

Von Willi Hennig, Stuttgart

Mit 16 Abbildungen

A. Bemerkungen zum System der Empididae

Das phylogenetische System der Empididae ist noch ziemlich undurchsichtig, mindestens für den, der die Familie nicht sehr genau kennt. Meist werden 6 bis 7 Unterfamilien unterschieden, deren Beziehungen zueinander verschieden beurteilt werden. Ich halte es aber für wahrscheinlich, daß künftige Untersuchungen von einer Arbeitshypothese ausgehen können, die in der Familie Empididae 2 Schwestergruppen annimmt. Beide umfassen mehrere Unterfamilien. Ich werde die beiden hypothetischen Schwestergruppen im folgenden als Ocydromioinea und Empidoinea bezeichnen.

I. Unterfamiliengruppe Ocydromioinea

Hierher gehören mit Sicherheit die Unterfamilien Ocydromiinae, Hybotinae und Tachydromiinae, sowie meiner Ansicht nach auch die Microphorinae und Atelestinae (= Platycneminae).

Die nahe Verwandtschaft der 3 zuerst genannten Unterfamilien ist unbestreitbar und ziemlich allgemein anerkannt. Tuomikoski (1966) bezeichnet die von ihnen gebildete monophyletische Gruppe als „the Ocydromiinae group of subfamilies" und führt zur Begründung der Annahme, daß es sich tatsächlich um eine monophyletische Gruppe handelt, eine Reihe von abgeleiteten (apomorphen) Merkmalen an:

1. Im Flügel ist r_{4+5} nicht gegabelt (r_4 reduziert).
2. Im Flügel ist sc vor dem Erreichen des Flügelrandes verblaßt.
   Sie endet frei in der Flügelfläche oder verstreicht undeutlich neben dem Endabschnitt von r_1.
3. Im Flügel endet die Costa an der Mündung von m_1 (im Grundplan) oder r_5.
4. Praecoxalbrücke des Prothorax reduziert.
5. Laciniae der Maxillen fehlen (sie sind reduziert: Krystoph 1961).
6. Maxillarpalpen von den Stipites entfernt und durch einen speziellen Sklerit („Palpifer" nach Krystoph 1961) miteinander verbunden.

[1]) Der 1. Beitrag (Aleyrodina, von D. Schlee), der auch Entdeckungsgeschichte, Fundumstände und Alter des fossilen Harzes behandelt, in dem sich die in dieser Beitragsreihe beschriebenen Insekteneinschlüsse befinden, ist erschienen in Stuttgart. Beitr. Naturk. Nr. 213.

APR - 4 1973

7. Mundteile nach vorn beweglich (KRYSTOPH 1961).
   Das wird ermöglicht durch eine Verschiebung der Seitenteile des Clypeus (KRYSTOPH nennt sie mit PETERSON „Tormae"). Diese sind mit dem Cibarium nicht mehr vorn, am Labrofulcralgelenk, sondern in der Mitte seiner Dorsalränder verbunden. Außerdem sind sie vom Medianabschnitt des Clypeus durch eine Membran getrennt.
8. Vorderschienen mit einer Drüse.
   Sie mündet posteroventral im Basalabschnitt von t_1.
9. Abdominalstigmen mit röhrenförmigem Eingang, der keine Microtrichien besitzt.
10. Terminalia des Männchens nach rechts gedreht.
11. Weibchen ohne sklerotisierte Spermatheken.

Fast bei allen diesen Merkmalen ist evident oder leicht zu begründen, daß sie als „abgeleitet (apomorph)" gedeutet werden müssen. Nur die Deutung der Praecoxalbrücke (Merkmal 4) bedarf einer besonderen Erklärung. Ihr Fehlen oder Vorhandenstein spielt in der Systematik verschiedener Dipterenfamilien eine nicht unbedeutende Rolle. Die wichtige Frage, ob ihr Vorhandensein als ursprüngliches (plesiomorphes) oder abgeleitetes (apomorphes) Merkmal anzusehen ist, wird verschieden beantwortet. TUOMIKOSKI (1966) führt das Fehlen (bzw. die unvollständige Ausbildung) der Praecoxalbrücke unter den „plesiomorphic or doubtfully apomorphic features" der „Ocydromiinae group of subfamilies" an und berichtet, daß auch „COLLIN thinks that it is the plesiomorphic condition compared with the more fused prothoracic sternum of the other Empididae".

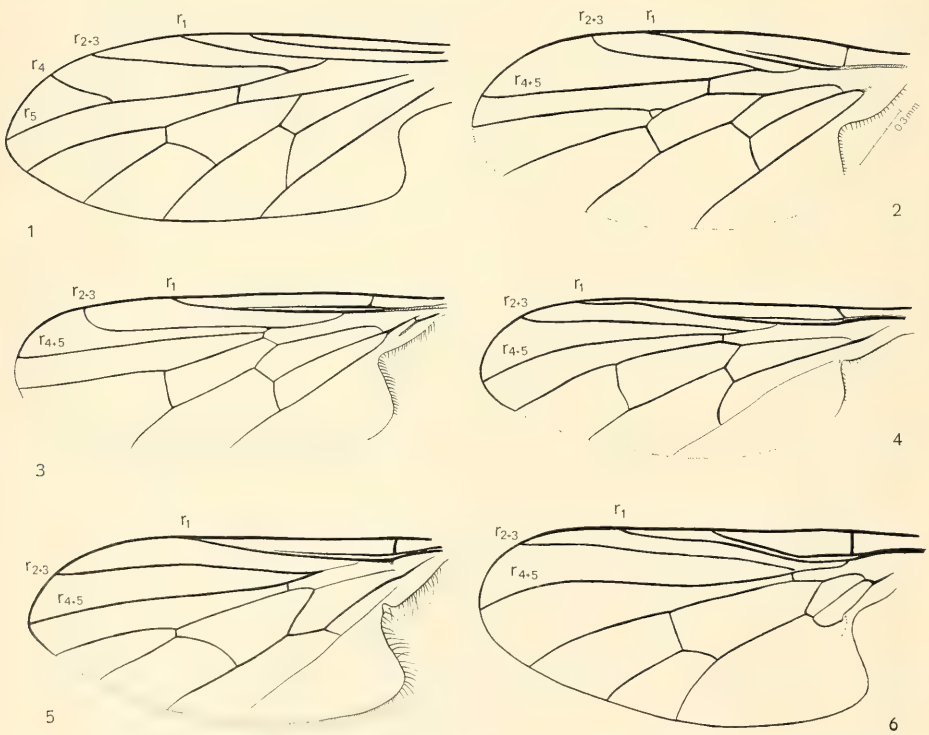


Abb. 1—6. Flügel von *Protempis antennata* Ussatchov (1; aus dem oberen Jura), *Trichinites cretaceus* n. sp. (2; aus der unteren Kreide), *Syneches muscarius* Fabricius (3), *Hybos culiciformis* Fabricius (4), *Trichinomyia flavipes* Meigen (5) und *Microphorus albopilosus* Becker (6). Abb. 1 nach USSATCHOV 1968.

Diese Deutung beruht aber auf der Voraussetzung, daß der bei den Dipteren allgemein als „Prosternum" bezeichnete Sklerit wirklich ein sternales Element ist. Dagegen hat FERRIS (1950) die sehr einleuchtende Auffassung vertreten, daß im Prothorax der Dipteren (und anderer Insektengruppen) ebenso wie im Meso- und Metathorax die Katepisterna bis auf die Ventralseite hinab reichen und von beiden Pleuren her in der ventralen Mittellinie zusammenstoßen. Das sogenannte Prosternum wäre demnach kein sternales Element, sondern der ventrale Teil der beiden prothorakalen Katepisterna, und die vor der Vorderhüfte liegende Praecoxalbrücke wäre keine sekundär entstandene Verbindung zwischen Prosternum und Propleura, sondern einfach der bei vielen Dipteren noch erhaltene Teil des Katepisternums, der dessen pleurale und ventrale Regionen miteinander verbindet. Das Fehlen der prothorakalen Praecoxal- (oder fälschlich so genannten Prosternal-) Brücke wäre ein bei vielen Dipterengruppen selbständig entstandener Reduktionszustand und folglich ein abgeleitetes Merkmal. Andererseits muß aber durchaus mit der Möglichkeit gerechnet werden, daß eine chitinöse Verbindung zwischen dem sogenannten „Prosternum" und der „Propleura" auch gelegentlich sekundär wiederhergestellt worden ist. Insofern ist TUOMIKOSKI durchaus im Recht, wenn er die Deutung der prothorakalen Praecoxalbrücke als zweifelhaft bezeichnet.

HENDEL (1936—1937) gibt bei den Tachydromiinae (= Corynetinae) an: „Praesternalbrücke vorhanden". TUOMIKOSKI (1966) drückt sich vorsichtiger aus: „In several Tachydromiinae this original condition of Prothorax (das heißt bei ihm: das Fehlen der Praecoxalbrücke) appears to be less marked. Auf jeden Fall scheint die Frage, welche Ausprägungsform der Praecoxalbrücke (sei diese nun ein ursprüngliches oder ein abgeleitetes Merkmal) zum Grundplan der Tachydromiinae gehört, noch nicht geklärt.

Innerhalb der „Ocydromiinae group of subfamilies" können die Hybotinae und Tachydromiinae mit guten Gründen (siehe TUOMIKOSKI 1966) wiederum als engere monophyletische Gruppen angesehen werden. Allerdings gilt das nur, wenn man zu den Hybotinae mit TUOMIKOSKI ausschließlich die Gattungen *Syneches* s. lat., *Parahybos, Syndyas, Sabinios, Hybos, Cerathybos, Lactistomyia, Euhybos, Lamachella, Stenoproctus* und vielleicht *Acarterus* stellt. TUOMIKOSKI (1966) und KRYSTOPH (1961) führen auch gute Gründe für die Annahme an, daß die Hybotinae und Tachydromiinae (deren Umgrenzung nicht problematisch ist) zusammen eine monophyletische Gruppe bilden. Das für die Deutung von Fossilien wichtigste synapomorphe Merkmal der beiden Unterfamilien ist der Verlust von m_2.

Als Schwestergruppe der Tachydromiinae + Hybotinae sind wahrscheinlich die Ocydromiinae anzusehen. TUOMIKOSKI (1966, p. 285) äußert zwar die Vermutung, daß es sich um eine paraphyletische Gruppe handeln könnte. Aber dagegen spricht die verkleinerte Analzelle, die durchweg kürzer und schmäler ist als die sogenannte hintere Basalzelle (Abb. 5). Wir müssen zweifellos von der Annahme ausgehen, daß auch zum Grundplan der Empididae eine relativ große Analzelle gehört. Dafür spricht nicht nur das, was wir über die Entwicklung des Flügelgeäders bei den Dipteren wissen, sondern auch die Tatsache, daß bei den meisten Unterfamilien der Empididae Formen mit relativ großer Analzelle vorkommen (Abb. 14). Auch die beiden ältesten bekannten Vertreter der Familie (*Protempis antennata* aus dem oberen Jura, Abb. 1, und *Trichinites cretaceus* aus der unteren Kreide, Abb. 2) haben eine solche große Analzelle. Wir müssen eine solche auch für den Grundplan der

Hybotinae, und folglich ebenso für den der ganzen Unterfamiliengruppe Ocydromiinae - Tachydromiinae - Hybotinae annehmen.

Zweifellos ist die Analzelle bei einigen Hybotinae sekundär vergrößert. Dafür spricht der stark konvexe Verlauf der Abschluß-„Querader" cu_{1b}. Aber das gilt nur für *Hybos* und einige verwandte Gattungen (Abb. 4). Im Vergleich zu *Syneches* (Abb. 3) ist der Flügel von *Hybos* deutlich gestreckt. Viele Elemente des Geäders sind nach der Flügelspitze hin verlagert. Das gilt für die Mündungen von r_1, r_2, für die hintere Querader (tp; infolge dieser Verlagerung erscheinen m_1 und m_4 verkürzt) und für die Mündungen von m_4 und cu_{1b} + 1a. Der Verlauf der Endabschnitte von r_1 (der über eine gewisse Strecke direkt neben der Costa hinläuft) und r_{2+3} (der nicht, wie bei *Syneches* scharf nach der Costa umbiegt) zeigt die Richtung, in der sich der Flügel von *Hybos* entwickelt hat, besonders deutlich.

Sehr wahrscheinlich müssen wir also annehmen, daß der Flügel von *Syneches* (Abb. 3) den Grundplan des Flügels der Hybotinae (soweit die Größe der Analzelle in Betracht kommt) und der gesamten Unterfamiliengruppe Ocydromiinae - Tachydromiinae - Hybotinae relativ unverändert bewahrt hat.

Demgegenüber ist die kurze Analzelle aller Ocydromiinae relativ abgeleitet. Zwar kommt eine Verkürzung der Analzelle bei vielen Teilgruppen der Empididae vor, und sie ist hier zweifellos mehrmals unabhängig entstanden. Solange aber kein Grund für die Annahme vorliegt, daß einige Gattungen der Ocydromiinae mit den Tachydromiinae + Hybotinae näher verwandt sind als andere, dürfen wir annehmen, daß die verkürzte Analzelle ein abgeleitetes Grundplanmerkmal der Ocydromiinae ist und in dieser Gruppe nicht mehrmals unabhängig entstanden ist.

Für die Monophylie der Ocydromiinae spricht auch die von Tuomikoski überzeugend nachgewiesene Tatsache, daß hier eine deutliche Tendenz zur Reduktion von m_1 besteht (m_2 bleibt erhalten), während bei allen Tachydromiinae + Hybotinae m_2 reduziert ist.

Bei der Suche nach der Schwestergruppe der Unterfamiliengruppe Ocydromiinae + Tachydromiinae + Hybotinae kommt es darauf an, weitere Gruppen zu finden, bei denen schon einige der für sie charakteristischen abgeleiteten Merkmale vorhanden sind. Als solche kommen die Microphorinae und Atelestinae in Frage.

Die Microphorinae (*Microphorus*-Gruppe; mit den Gattungen *Microphorus, Microphorella, Schistostoma* und *Parathalassius*) wurden bisher meist zu den Empidinae gestellt, nachdem sie zeitweilig (Lundbeck 1910 und Collin 1926 nach den Angaben von Tuomikoski 1966) auch für Ocydromiinae gehalten worden waren. Tuomikoski meint dazu: „A plausible but not established hypothesis would be that the Ocydromiinae group has a common origin with the *Microphorus* group . . ." Das kann wohl nichts anderes heißen, als daß die Microphorinae vielleicht als Schwestergruppe des Unterfamilienkomplexes Ocydromiinae - Tachydromiinae - Hybotinae anzusehen sind. Dafür könnte sprechen, daß sie die oben unter 1., 4. und 7. genannten apomorphen Merkmale mit den genannten Unterfamilien teilen. Hinzugefügt werden könnte das Fehlen der „Gonopoden" (Bährmann 1960), während die „Parameren", die bei allen Empidoinea fehlen, bei *Microphorus* wie bei den Ocydromiinae - Tachydromiinae - Hybotinae vorhanden sind. Bei allen anderen Merkmalen, die in der Tabelle (S. 1—2) aufgeführt sind, sind die Microphorinae ursprünglicher als die 3 genannten Unterfamilien.

Die Monophylie der Gruppe wird unter anderem durch die verkürzte Analader

(cu_{1b} + 1 a), die stark verkleinerte Anal- und hintere Basalzelle, das verkürzte Abdomen und das eigenartige Hypopygium (siehe Bährmann 1960) begründet.

Die Frage, ob die Microphorinae wirklich die Schwestergruppe der Ocydromiinae - Tachydromiinae - Hybotinae sind, wird dadurch kompliziert, daß die Stellung der Atelestinae bisher nicht geklärt ist. Zu ihnen gehören nach Collin die Gattungen *Atelestus* (*Platycnema*), *Meghyperus*, *Acarteroptera* und möglicherweise auch die rätselhafte Gattung *Anomalempis*. Genauere Untersuchungen liegen, bedingt durch die Seltenheit der betreffenden Formen, nur über *Atelestus* vor.

Ich stimme mit Collin vollständig darin überein, daß diese Gattung nicht zu den Platypezidae gehört, wie Kessel (noch 1968) und Krystoph (1961) annehmen, denn bei den Platypezidae besteht die Arista wie bei allen Cyclorrhapha (mit wenigen Ausnahmen, bei denen das Grundglied zweifellos reduziert ist) aus 3 (Abb. 7), bei den Atelestinae dagegen wie bei den Empididae und Dolichopodidae sowie allen mir bekannten heterodactylen orthorrhaphen Brachyceren (mit wenigen noch durchaus unsicheren Ausnahmen) dagegen nur aus 2 Gliedern (Abb. 8; zahlreiche weitere Abbildungen bei Collin 1961).

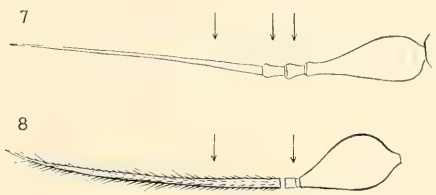


Abb. 7—8. Fühlergeißel („3. Fühlerglied" und „Fühlerborste") von *Agathomyia falléni* Zetterstedt (7; Platypezidae, Cyclorrhapha) und *Atelestus pulicarius* Fallén (8; Empididae).

Tuomikoski meint aber, daß die Atelestinae aus der Familie Empididae ausgeschlossen werden sollten. „It is in this group rather than among typical Empididae that connection to the cyclorrhaphous flies are to be sought". Das halte ich nicht für wahrscheinlich. Man müßte dann annehmen, daß entweder die 3gliedrige Arista der Cyclorrhapha aus der 2-gliedrigen der Empidiformia hervorgegangen ist, oder daß die Reduktion der Arista auf 2 Glieder bei den Empidiformia und den übrigen Asilomorpha durch Konvergenz erfolgt ist. Für beide Annahmen fehlt meines Erachtens jede Grundlage.

Bis jetzt wird fast allgemein angenommen, daß die Empidiformia mit den Cyclorrhapha am nächsten verwandt sind, zwischen beiden also ein Schwestergruppenverhältnis besteht. Mir scheint heute die Frage berechtigt, ob nicht die Übereinstimmungen zwischen beiden Gruppen als Konvergenzen zu deuten sind, und ob wir nicht vielmehr ein Schwestergruppenverhältnis zwischen den Asilomorpha (einschließlich Empidiformia) und Cyclorrhapha annehmen müssen.

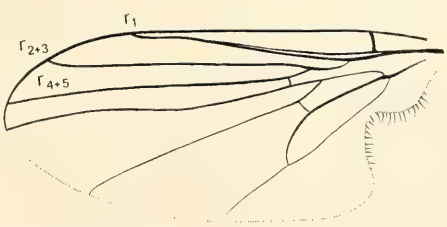


Abb. 9. Flügel von *Atelestus pulicarius* Fallén.

Vielleicht sind die Atelestinae mit dem Unterfamilienkomplex Ocydromiinae-Tachydromiinae-Hybotinae noch näher verwandt als die Microphorinae, denn sie stimmen mit diesen in denselben abgeleiteten Merkmalen überein wie die Microphorinae und darüber hinaus noch in der Verkürzung der Subcosta und in der Reduktion der Costa jenseits der Mündung von m_1. KRYSTOPH (1961) betont zwar ausdrücklich, daß die Mundteile von *Atelestus* (*Platycnema*) von denen aller anderen bisher untersuchten Empididae abweichen. Er hat aber vielleicht die Möglichkeit von Autapomorphien zu wenig in Betracht gezogen. Seine Abbildung vom Ansatz der Seitenteile des Clypeus („Tormae") am Cibarium scheint mir die Möglichkeit, daß synapomorphe Übereinstimmungen mit den Mundteilen der übrigen Ocydromioinea gefunden werden könnten, keineswegs auszuschließen. Nach COLLIN (1933) ist bei der chilenischen Gattung *Acarteroptera* der „Proboscis horizontal and projecting". Vielleicht würde eine Untersuchung dieser Gattung Aufschluß über die Stellung der Atelestinae bringen können. Zu den Hybotinae gehören die Atelestinae sicher nicht. Zwar hat bei den Gattungen *Atelestus* und *Meghyperus* cu_{1b} einen ähnlich konvexen Verlauf wie bei manchen Hybotinae (Abb. 9). Mir scheint aber, daß die Übereinstimmung bei beiden Gruppen auf verschiedene Weise zustande kommt: bei *Atelestus* und *Meghyperus* durch *Verkürzung* der hinteren Basalzelle, bei den Hybotinae in der oben beschriebenen Weise durch Verlagerung wichtiger Punkte des Flügelgeäders in Richtung nach der Flügelspitze.

II. Unterfamiliengruppe Empidoinea

Als Schwestergruppe der Ocydromioinea ist wahrscheinlich eine Gruppe von Unterfamilien anzusehen, die ich unter dem Namen Empidoinea zusammenfasse. Bei ihnen ist im Flügel r_4 erhalten (r_{4+5} also gegabelt). zwar geht r_4 auch in dieser Gruppe vielfach und offenbar bei mehreren abgeleiteten Teilgruppen unabhängig verloren. Im Grundplan der Gesamtgruppe und bei den jeweils ursprünglichsten Formen verschiedener Teilgruppen ist r_4 aber erhalten. Auch ungegliederte „Gonopoden" (Basistyli) sind nach BÄHRMANN (1960) nur bei den Empidinae und Hemerodromiinae, also Teilgruppen der Empidoidinea erhalten, aber im Gegensatz zum Grundplan der Ocydromioinea.

Andererseits fehlen im Gegensatz zu den Ocydromioinea bei den Empidoinea die „Parameren". Das kann vielleicht als abgeleitetes Grundplanmerkmal der Gruppe gelten. Leider ist dieses vielleicht wichtige Merkmal gerade bei einigen Gattungen noch nicht untersucht, deren systematische Stellung besonders umstritten ist, und dasselbe gilt für andere Merkmale, die sich ebenfalls zweifellos als wichtig erweisen werden. Immerhin darf man wohl von der Arbeitshypothese ausgehen, daß bei den Ocydromioinea und den Empidoinea eine Merkmalsverteilung zu beobachten ist, die dafür spricht, daß man sie als Schwestergruppen ansehen kann.

Da die Empidoinea für die Deutung der Fossilien keine besondere Bedeutung haben, kann ich im folgenden auf die Frage, welche monophyletischen Teilgruppen man bei ihnen vielleicht annehmen kann, nur ganz kurz eingehen.

Eine solche monophyletische Teilgruppe sind vielleicht die Empidinae, wenn man die *Microphorus*-Gruppe (Microphorinae; siehe oben) ausscheidet.

Monophyletisch sind wohl auch die Clinocerinae+Hemerodromiinae, die heute oft in einer Unterfamilie zusammengefaßt werden (COLLIN 1961, VAILLANT 1964).

Die Gattung *Brachystoma*, die manchmal (allein oder zusammen mit anderen, anscheinend nicht näher verwandten Gattungen) als Vertreter einer eigenen Unterfamilie, Brachystomatinae, angesehen wurde, gehört nach COLLIN (1961, p. 6) in die Verwandtschaft von *Trichopeza* und damit zu den Hemerodromiinae. Mit diesen scheinen auch die Ceratomerinae am nächsten verwandt zu sein, und vielleicht gilt dasselbe für die Homalocnemin a e.

Die *Oreogeton*-Gruppe (Gattungen *Hormopeza, Ragas, Iteaphila, Anthepiscopus, Gloma* und *Oreogeton*) wurde meist zu den Empidinae gestellt. TUOMIKOSKI (1966, p. 293) schreibt dazu: „It is possible that the Empidinae s. str. have evolved from types similar to *Oreogeton*." Den meisten Arten dieser Gruppe fehlt die prothorakale Praecoxalbrücke. Solange man dies (wie TUOMIKOSKI) als plesiomorphes Merkmal ansehen konnte, ergaben sich aus ihm keine Schwierigkeiten für die Zuordnung der *Oreogeton*-Gruppe zu den Empidinae. Wenn man aber das Fehlen der Praecoxalbrücke als abgeleitetes Merkmal deuten muß (siehe oben), dann könnte es sich wohl nur um Konvergenz zu den Ocydromioinea handeln. Dafür könnte sprechen, daß nach COLLIN (siehe TUOMIKOSKI 1966) zu *Oreogeton* auch Arten gehören, bei denen eine Praecoxalbrücke vorhanden ist. Diese scheint demnach (als ursprüngliches Merkmal) noch zum Grundplan der *Oreogeton*-Gruppe wie zu dem der Empidoinea zu gehören. TUOMIKOSKI schreibt: „Some of these species are slender insects with long and rather narrow wings and seem to annect the *Oreogeton* group with the Clinocerinae and Ceratomerinae through types like *Trichopeza longipennis* Mill. and *Dipsomyia*."

Diese Formulierung ist ein wenig undurchsichtig. Man könnte sie so verstehen, daß die *Oreogeton*-Gruppe als paraphyletisch anzusehen ist, oder daß zwischen ihr und den übrigen Empidoinea ein ähnliches Verhältnis besteht wie zwischen den Microphorinae und den übrigen Ocydromioinea.

B. Beschreibung von *Trichinites cretaceus* novum genus, nova spec.

(Abb. 2, 10—12)

Holotypus: 1 ♀ aus der unteren Kreide (Neokom) des Libanon (Fundort: Umgebung von Jezzine). Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart.

Die Art besitzt verglichen mit dem Grundplan der Empididae die folgenden abgeleiteten Merkmale (Abb. 2):

Die Subcosta ist verkürzt. Sie erreicht den Flügelrand nicht.

r_4 fehlt (r_{4+5} nicht gegabelt).

Die Costa ist hinter der Mündung von m_1 reduziert, der Hinterrand des Flügels daher membranös.

Trichinites cretaceus gehört demnach in die Unterfamiliengruppe Ocydromioinea.

Die rezenten Microphorinae sind wenigstens im Grundplan darin ursprünglicher als *Trichinites*, daß die Costa auch am Hinterrand des Flügels kräftig ausgebildet ist, und darin, daß die Subcosta bis zum Flügelrande voll entwickelt ist (Abb. 6). Sie können also von *Trichinites* nicht abgeleitet werden.

Dagegen wäre es möglich, die Unterfamilien Atelestinae, Ocydromiinae, Tachydromiinae und Hybotinae von *Trichites* abzuleiten, denn die Merkmale aller dieser Unterfamilien sind, soweit sie sich von denen der fossilen Gattung unterscheiden, zweifellos stärker abgeleitet als bei dieser.

Die auf die Unterfamiliengruppe Ocydromiinae - Tachydromiinae - Hybotinae beschränkten abgeleiteten Merkmale sind bei *Trichinites* nicht nachzuweisen. Das könnte zum Teil darauf zurückzuführen sein, daß es sich um Merkmale des Männchens (Merkmal 10 der Tabelle, S. 2) handelt; denn das einzige bekannte Exemplar von *Trichinites* ist ja ein Weibchen, vor allem aber auch darauf, daß die betreffenden Merkmale (Nr. 4—7, 9, 11 der Tabelle) bei Fossilien grundsätzlich nicht oder doch nur in besonderen Glücksfällen erkennbar sind.

Die Drüse an der Vordertibia (Merkmal 8) müßte bei *Trichinites* an sich nachweisbar sein, wenn sie vorhanden wäre; denn die Beine sind vorhanden und in allen Einzelheiten so klar erkennbar wie in einem mikroskopischen Präparat, das man von einer rezenten Art anfertigen könnte. Da von der Drüse aber bei *Trichinites* keine Spur zu erkennen ist, dürfte sie tatsächlich fehlen. Damit bleibt die Frage unentschieden, ob *Trichinites* in die Stammgruppe gehört, aus der nur die rezenten Unterfamilien Ocydromiinae - Tachydromiinae - Hybotinae hervorgegangen sind, oder in eine etwas ältere Stammgruppe, deren Nachkommen außer den genannten Unterfamilien auch die Atelestinae sind.

Für den formalen Merkmalsvergleich kommen (nach Ausschaltung der Microphorinae und Atelestinae, deren Merkmale bei *Trichinites* nicht vorhanden sind) nur die rezenten Gattungen *Trichinomyia, Trichina, Euthyneura, Anthalia, Allanthalia* und *Oedalea* in Frage, bei denen aus der geschlossenen Diskalzelle distal 3 Längsadern (m_1, m_2 und m_4) hervorgehen. Bei allen diesen Gattungen ist aber die Analzelle deutlich kürzer als bei *Trichinites*, und bei der *Euthyneura*-Gruppe ist außerdem die Arista stets kürzer als das 3. Fühlerglied, während sie bei *Trichinites* länger ist als dieses.

Beide Merkmale (Analzelle etwa ebenso groß wie die hintere Basalzelle, Arista länger als das 3. Fühlerglied) können daher formal als diagnostische Merkmale der Gattung *Trichinites* gelten.

Im übrigen sind am Holotypus (♀) von *Trichinites cretaceus* noch folgende Merkmale zu erkennen:

Die Augen sind auf der Stirn deutlich getrennt (Abb. 10). Die basalen Glieder der Fühler, Unterkopf und Rüssel sind beim Zurechtschleifen des Tieres für die Untersuchung infolge eines unglücklichen Zufalles leider verlorengegangen bzw. beschädigt worden. Der Rüssel war sehr kurz, eingezogen, mit kleinen, polsterförmigen Labellen, keinesfalls wie etwa bei den Hybotinae nach vorn gerichtet.

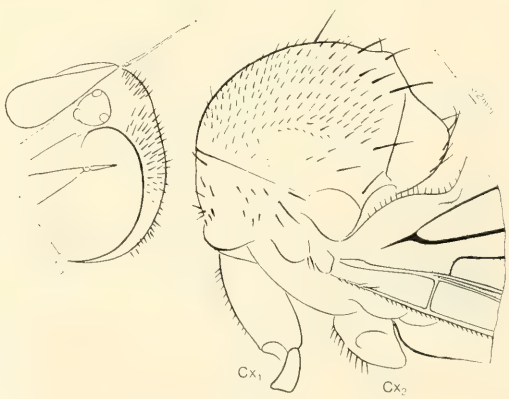


Abb. 10. Kopf und Thorax von *Trichinites cretaceus* n. sp. (Holotypus).

Drittes Fühlerglied und Arista wie in Abb. 12 dargestellt.

Linker Fühler (der rechte ist nicht ganz deutlich zu erkennen) mit scheinbar 3gliedriger Arista. Das eine (distale) der beiden kleinen Basalglieder ist aber höchstwahrscheinlich ein Artefakt, das durch einen Bruch an der Basis des Endgliedes entstanden ist. Ich übergehe diese Besonderheit nur deswegen nicht, weil jedes Anzeichen, das auf die Möglichkeit einer sekundären Dreigliedrigkeit der Arista bei einigen Empidiformia hindeuten könnte, unter Umständen als Hinweis auf die noch immer ungeklärten Verwandtschaftsbeziehungen der Cyclorrhapha bedeutungsvoll werden könnte.

Thorax (Abb. 10) und Abdomen sind von weißlichen Trübungen umgeben, so daß zum Beispiel eine Entscheidung über das Vorhandensein oder Fehlen der prothorakalen Praecoxalbrücke nicht möglich ist. Auf den Pleuren des Thorax sind keine Borsten zu erkennen. Deutlich sichtbar sind jedoch 3 verlängerte, übereinanderstehende Notopleuralborsten. Von einer verlängerten Humeralborste ist keine Spur zu erkennen. Thoraxrücken mit 1 sa, 1 pa und 1 dc, an die sich einige kurze Börstchen anschließen.Zwischen den dc etwa 4 unregelmäßige Reihen sehr gleichmäßig ausgebildeter acr, die sich durch nichts von anderen Börstchen des Thoraxrückens unterscheiden. Schildchen neben den beiden Apikalborsten mit links 2, rechts 1 Lateralborsten.

Flügel wie in Abb. 2 dargestellt. Die kleine Anomalie an der Wurzel von m_1 ist nur im linken Flügel vorhanden.

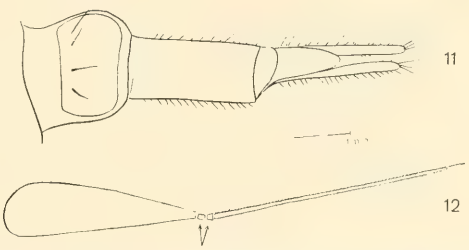


Abb. 11—12. Endsegmente des weiblichen Abdomens (11) und Fühlergeißel (12; „3. Fühlerglied" und „Fühlerborste") von *Trichinites cretaceus* n. sp. Holotypus). Zur Frage nach der Gliederzahl der „Fühlerborste" siehe den Text S. 9, oben.

Endsegmente des Abdomens und Cerci wie in Abb. 11 dargestellt.

Beine ohne alle Besonderheiten. Schenkel weder verdickt noch bedornt. Schienen und Tarsenglieder gleichmäßig dünn. Von einer Drüse ist an den Vorderschienen keine Spur zu erkennen.

Körperlänge etwa 3 mm (bis zum Ende der Cerci).

C. Andere fossile Empididae

Während bisher Beschreibungen von Fossilien aus der Gruppe Empidiformia (bzw. Empididea) nur aus dem Tertiär vorlagen, hat vor kurzem Ussatchov (1968) eine Art, *Protempis antennata*, aus dem oberen Jura von Karatau beschrieben. Ussatchov weist auf gewisse Übereinstimmungen zwischen diesem Fossil und den Hybotinae hin, stellt es aber doch in eine besondere Familie Protempididae.

Das Flügelgeäder von *Protempis antennata* (Abb. 1) ist so ursprünglich, daß von ihm formal das Geäder aller bisher bekannten Empididae, Dolichopodidae und

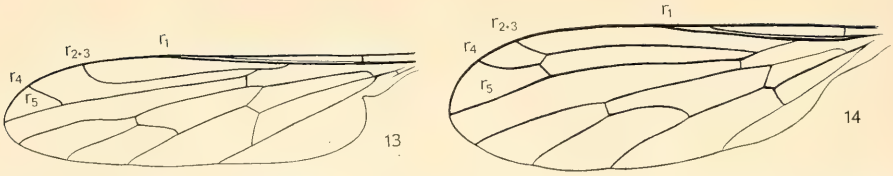


Abb. 13—14. Flügel von *Homalocnemis perspicuus* Hutton (13; Neuseeland) und *Dryodromia testacea* Rondani (14; rezente Art aus der Gruppe Empidoinea mit sehr ursprünglichem Flügelgeäder). Abb. 13 nach COLLIN 1928.

Cyclorrhapha abgeleitet werden könnte. Größe und Form der Analzelle, sowie der Verlauf von cu_{1b} erinnern an gewisse Hybotinae. Während aber hier (Abb. 4) und bei anderen, darin ähnlichen Empididae (z. B. *Homalocnemis*, Abb. 13) gute Gründe für die Annahme vorliegen, daß sekundäre Vergrößerung der Analzelle und Änderungen im Verlauf von cu_{1b} herbeigeführt haben, gibt es bei *Protempis* keinerlei Anzeichen, die eine solche Vermutung nahelegen könnten. Vielmehr dürfte dieses Fossil ein Flügelgeäder besitzen, das tatsächlich ursprünglicher ist als bei allen anderen bekannten Empididae. Insofern ist es durchaus berechtigt, *Protempis* nicht in diese Familie einzuschließen. Möglicherweise gehört das Fossil sogar in die Stammgruppe, aus der sowohl die Empididae wie auch die Dolichopodidae hervorgegangen sind. Wiederholt ist vermutet worden, daß zwischen diesen beiden „Familien" kein Schwestergruppenverhältnis besteht. TUOMIKOSKI (1966) z. B. schreibt: „*Microphorella* shows an interesting resemblance to the Dolichopodidae . . . and may well mark the place in the Empididae system from where the Dolichopodidae have descended (COLLESS 1964)". Wenn das zutrifft, dann wären die Empididae eine paraphyletische Gruppe und der Verdacht, daß *Protempis* nur in die Stammgruppe beider „Familien", nicht aber in die nur einer von beiden gehört, müßte sich verstärken. Leider sind aber die Verwandtschaftsbeziehungen der beiden Familien Empididae und Dolichopodidae bisher keineswegs geklärt.

Wie erwähnt, könnten rein formal von *Protempis* auch die Cyclorrhapha abgeleitet werden. Das gilt aber nur für das Flügelgeäder. Der Bau der Fühler schließt eine solche Möglichkeit wohl mit Sicherheit aus. USSATCHOV schreibt den Protempididae ein 3. Fühlerglied „mit subapikalem Griffel" zu. Seine Abbildung (Fig. 6, l. c., p. 624) zeigt aber, daß die Arista („der Griffel") am Ende des 3. Fühlergliedes steht und aus 2 Gliedern besteht. Bei einer Art aus der Stammgruppe der Cyclorrhapha (oder etwa der Empidiformia + Cyclorrhapha, wenn wir für beide eine gemeinsame Stammgruppe anzunehmen hätten) müßten wir dagegen eine 3gliedrige Arista annehmen.

Aus der oberen Kreide sind Empididae bisher nicht beschrieben worden. HURD, SMITH & USINGER (1958) erwähnen jedoch aus dem arktischen Bernstein von Nordamerika (Ober- oder Unterkreide?) eine fragliche kleine Empidide, und im Museum of Comparative Zoology in Cambridge (Mass.) habe ich mehrere bisher nicht bearbeitete Empididae aus dem Oberkreide-Bernstein vom Cedar Lake (Manitoba, Canada) gesehen. Nur eine kleine Art, über deren Familienzugehörigkeit ich mir nicht sofort klar werden konnte, habe ich etwas genauer untersucht. Sie scheint zu den Microphorinae zu gehören und besitzt ein ziemlich stark abgeleitetes Flügelgeäder (Abb. 16). Sehr charakteristisch sind die kleine hintere Basal- und die Analzelle, sowie die nur rudimentär vorhandene Analader. Alle 3 Merkmale weisen auf Micro-

phorinae hin, und auch andere Merkmale sprechen nicht gegen die Zugehörigkeit zu dieser Gruppe. Der Fühler ist dem mancher rezenten Microphorinae sehr ähnlich. In der allgemeinen Flügelform und im Verlauf mancher Queradern besteht eine erstaunliche Übereinstimmung mit der rezenten Gattung *Microphorella* (Abb. 15).

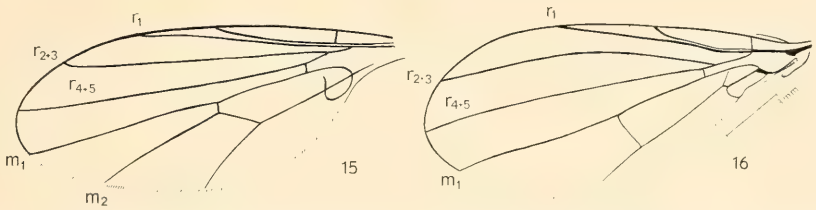


Abb. 15—16. Flügel von *Microphorella praecox* Loew (15; rezent) und Flügel einer unbekannten fossilen Art (Microphorinae ?) aus dem kanadischen Bernstein der Oberkreide (Museum of Comparative Zoology der Harvard University, Cambridge, Mass.; Nr. 7096, Cedar Lake, Man.). Abb. 15 nach COLLIN 1961.

Stärker abgeleitet als alle rezenten Microphorinae ist die Art aus der oberen Kreide z. B. im Fehlen von m_2. Das muß nicht gegen ihre Zugehörigkeit zu den Microphorinae sprechen. Auch bei den Atelestinae z. B. gibt es Arten, bei denen m_2 und tp vorhanden sind, und solche, bei denen beide Adern fehlen. Die rezenten Microphorinae erwecken den deutlichen Eindruck einer Reliktgruppe. Die Annahme, daß es in der oberen Kreide auch Microphorinae gegeben hat, die in einigen Merkmalen stärker abgeleitet sind als ihre rezenten Verwandten, hat deshalb nichts Ungewöhnliches. Wenn *Trichinites* im Stammbaum der Empididae wirklich die Stellung einnimmt, die ihr oben zugewiesen wurde, dann hätten wir die Existenz der Microphorinae ohnehin schon für die Untere Kreide anzunehmen.

Zusammenfassung

Die bisher beschriebenen Fossilien ergeben also folgendes Bild: Aus dem oberen Jura (Malm) von Karatau ist eine Art (*Protempis antennata* Ussatchov) bekannt, die wohl zweifellos zu den Empidiformia gehört, nach den erkennbaren Merkmalen aber in keine Teilgruppe gestellt werden kann. Selbst die Möglichkeit, daß sie in die Stammgruppe gehört, aus der sowohl die Empididae wie die Dolichopodidae hervorgegangen sind, kann nicht ausgeschlossen werden.

In der unteren Kreide des Libanon ist eine Art nachgewiesen (*Trichinites cretaceus*), die mit Sicherheit in eine Teilgruppe der Empididae gehört. Wenn man bei den Empididae wirklich 2 monophyletische Schwesterngruppen, Ocydromioinea und Empidoinea, unterscheiden kann, dann muß zweifellos die Existenz beider Gruppen bereits für die untere Kreide angenommen werden. Möglicherweise spricht *Trichinites* sogar für eine weitergehende Aufspaltung einer der beiden Gruppen (nämlich der Ocydromioinea) in der unteren Kreide.

Für die obere Kreide gilt das in verstärktem Maße, da aus dieser Zeit (Kanadischer Bernstein) eine, möglicherweise zu den Microphorinae gehörende, Art mit stark abgeleitetem Geäder (Abb. 16, unbenannte Art) nachgewiesen ist.

Die aus dem Baltischen Bernstein bekannten Einschlüsse gehören schon zu zahlreichen untergeordneten Teilgruppen (Gattungen des gegenwärtigen Systems) der Empididae. Genaueres darüber bleibt einer besonderen Arbeit vorbehalten.

Literaturverzeichnis:

BÄHRMANN, R. (1960): Vergleichend-morphologische Untersuchungen der männlichen Kopulationsorgane der Empididen. — Beitr. Ent. 10, p. 485—540.

COLLESS, D. H. (1964): An Australian species of *Microphorella*, with notes on the phylogenetic significance of the genus. — Proc. Linn. Soc. N. S. Wales 88, p. 320—323.

COLLIN, J. E. (1938): New Zealand Empididae. 110 pp., British Museum (Nat. Hist.), London.

— (1933): Diptera of Patagonia and South Chile IV. Empididae. 334 pp. London.

— (1961): British flies VI. Empididae. 782 pp., Cambridge.

FERRIS, G. F. (1950): External Morphology in M. DEMEREC, Biology of Drosophila, p. 368—419. New York & London.

HENDEL, Fr. (1936—37): Diptera = Fliegen in KÜKENTHAL-KRUMBACH, Handbuch der Zoologie 4, 2. Hälfte, 2. Teil, Insecta 3, p. 1729—1998.

HURD, P. D., SMITH jr., R. F. & USINGER, R. L. (1958): Cretaceous and Tertiary insects in Arctic and Mexican Amber. — Proc. 10th intern. Congr. Ent. Montreal (1956) 1, p. 851.

KESSEL, E. L. & MAGGIONCALDA, E. A. (1968): A Revision of the Genera of Platypezidae, with the the Descriptions of Five New Genera, and Considerations of Phylogeny, Circumversion, and Hypopygia. — Wasmann Journ. Biol. 26, p. 35—106.

KRYSTOPH, H. (1961): Vergleichend-morphologische Untersuchungen an den Mundteilen bei Empididen. — Beitr. Ent. 11, p. 824—872.

TUOMIKOSKI, R. (1966): The Ocydromiinae group of subfamilies (Diptera, Empididae). — Ann. Ent. Fenn. 32, p. 282—294.

USSATCHOV, D. A. (1968): New jurassic Asilomorpha (Diptera) in Karatau. — Rev. Ent. URSS 47, p. 617—628.

VAILLANT, Fr. (1964): Revision des Empididae Hemerodromiinae de Françe, d'Espagne et d'Afrique du Nord. — Ann. Soc. Ent. France 133, p. 143—171.

Anschrift des Verfassers:
Professor Dr. Dr. h. c. Willi Hennig, Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart, Zweigstelle, 714 Ludwigsburg, Arsenalplatz 3.

S 14.0693
S937

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

aus dem Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart

Stuttgart 10. April 1970 Nr. 216

Die Amphibien und Reptilien West-Pakistans

1. Nachtrag*)

Von Robert Mertens, Frankfurt

Während der Drucklegung meiner Abhandlung über die Herpetofauna West-Pakistans (1969) sind einige Arbeiten erschienen, die sich ganz oder teilweise auf das gleiche Thema beziehen. Ihre Ergebnisse seien im Folgenden kurz berücksichtigt und einige meiner früheren Angaben ergänzt. Die Herpetofauna West-Pakistans erfährt dadurch eine Bereicherung um eine Froschart und eine Unterart einer Otter. Somit sind jetzt aus diesem Gebiet von Froschlurchen 15 und von Schlangen 67 Arten und Unterarten bekannt. Dadurch ist die Gesamtzahl der Arten und Unterarten von Amphibien und Reptilien West-Pakistans auf 180 angestiegen.

Bufo melanostictus Schneider

Dieser in Süd- und Südost-Asien weit verbreiteten und fast überall häufigen Kröte ist Minton (1966: 52) in West-Pakistan überhaupt nicht begegnet („recent collectors have not found it."). Auch Konieczny (in Mertens 1969: 13) hat sie nur einmal, und zwar bei Mansehra, erbeutet. Hingegen bezeichnet sie eigenartigerweise Khan (1965, 1968) als „commonest amphibian throughout Indo-Pak Subcontinent". Sollte daher letzterem Autor nicht eine Verwechslung, etwa mit *Bufo stomaticus*, unterlaufen sein?

Bufo surdus surdus Boulenger

Da Schmidtler & Schmidtler (1969: 117) *Bufo luristanicus* als Unterart zu *Bufo surdus* stellen und eine weitere Rasse dieser Kröte (*Bufo s. annulatus*) beschreiben — beide stammen von Iran —, muß für die westpakistanische Kröte ein ternärer Name angewandt werden. Die beiden Autoren führen dafür außer Dalbandin noch folgende Fundorte aus dem Südwesten des Landes an: Kadki, Longikaur und Kedsch (Kedj).

Bufo stomaticus Lütken

Nachzutragen ist, daß bereits Annandale & Rao (1918: 39) unter diesem korrekten Namen die in West-Pakistan nach unserer Erfahrung häufigste Krötenart aus Rawalpindi nennen und auch ihre Larven beschreiben; aus der Umgebung Rawalpindi's kennt sie unter dem Namen *Bufo andersoni* auch Minton (1966: 163).

*) Nachtrag zu dieser Zeitschrift Nr. 197, 1969.

SMITHSONIAN
APR - 4 1973
LIBRARIES

Ooeidozyga lima (Gravenhorst)

Als *Oxyglossus lima* Tschudi führt KHAN (1968: 228) den kleinen Wasserfrosch erstmals für West-Pakistan an, und zwar aus den Distrikten Jhang, Lahore, Sialkot, Gujranwala, Lyallpur und Sheikhupura. Es ist eigentlich schwer verständlich, daß die Art in West-Pakistan bisher übersehen worden ist, da sich ja in diesem Gebiete (Punjab) bereits gute Sammler betätigt haben. ANNANDALE & RAO (1918: 29) deuten die Möglichkeit des Vorkommens dieses Fröschchens in West-Pakistan keinesfalls an, wie es KHAN meint. Die Diskontinuität des Wohnareals — West-Pakistan einerseits und „Bengalen" andererseits — ist zu groß, um eine solche Annahme ohne Belege äußern zu können.

KHAN bezeichnet den Frosch mit dem Gattungsnamen *Oxyglossus* und nennt als Synonym „*Oeidozyga*". Richtig lautet aber der Gattungsname *Ooeidozyga* Kuhl & van Hasselt 1822 mit den Ersatznamen *Occidozyga* Kuhl 1824, *Oxydozyga* Kuhl in TSCHUDI 1838 und schließlich *Oxyglossus* Tschudi 1838 (vgl. MERTENS 1947: 96). Jetzt kommt *Oeidozyga* Khan 1968 hinzu.

Rana breviceps Schneider

Diesen Frosch, dessen Lebensweise kaum näher bekannt ist, bezeichnet KHAN (1968: 230) als selten im Jhang-Distrikt. Dasselbe möchte ich auch für andere Gebiete auf Grund der Sammlung von KONIECZNY (nur 3 Stücke von Gizri) annehmen, sogar MINTON's (1966: 164) Ausbeute von *Rana breviceps* war spärlich.

Ablepharus pannonicus pannonicus (Lichtenstein)

Ablepharus pannonicus betrachte ich nunmehr als eine polytypische Species (vgl. nächsten Abschnitt). Daher ist für West-Pakistan die Nominatrasse zu erwähnen und der kleine Skink den 11 polytypischen Species von Reptilien innerhalb des Gebietes als die 12. anzufügen (MERTENS 1969: 3).

Ablepharus pannonicus grayanus (Stoliczka)

Dieser kleine Skink mit verborgener Ohröffnung ist in meiner Arbeit (1969: 45) als Species, *Ablepharus grayanus*, aus Karachi genannt. Ich schließe mich aber jetzt der Ansicht FUHN's (1969: 38) an und betrachte *grayanus* als eine Unterart von *pannonicus*, mit dem er offensichtlich durch Übergangsstücke verbunden ist.

Ophiomorus raithmai S. Anderson & Leviton

Die kürzlich aus Barmer im Grenzgebiet von Thar Parkar, aber auf indischem Boden (Rajputana), von RATHOR (1969: 186) als *Ophiomorus tridactylus* gemeldete Schleiche dürfte in Wirklichkeit zu *raithmai* gehören. Dieser Verfasser bemerkt, daß die rein insectivoren Tiere in der Dämmerung aktiv werden, was ich an meinen Terrarienbewohnern bestätigt fand. Einer davon blieb immerhin 3 Jahre, 9 Monate und 6 Tage am Leben.

Echis carinatus sochureki Stemmler

In meiner Arbeit findet man die west-pakistanische Sandrasselotter unter dem bisher üblichen Unterartnamen *pyramidum* (terra typica: Ägypten) angeführt. Kürz-

lich hat nun STEMMLER (1969) auf die Unterschiede zwischen der ägyptischen Rasse *pyramidum* und den Ottern aus West-Pakistan (sowie Turkmenistan, Iran, Nord-Indien „bis hinüber nach den Bengalen") hingewiesen und die von dort stammenden Ottern unter dem oben genannten Namen (terra typica: Ban Kushdil Khan bei Pishin, Balutschistan) abgetrennt. Diese Ansicht mag richtig sein, wennzwar die Abgrenzung gegenüber der Nominatform, auf die STEMMLER nicht eingeht, noch einer Überprüfung an größerem Material aus Vorderindien bedarf. MINTON (1966: 160) ist offenbar geneigt, einen gleitenden Übergang zwischen west-pakistanischen und vorder- und südindischen *Echis carinatus* anzunehmen und verzichtet daher auf einen ternären Namen. Wenn jedoch *Echis carinatus* in eine Anzahl von Unterarten gegliedert werden soll — und der Verfasser dieses „Nachtrags" stimmt diesem Verfahren zu —, so müßten in West-Pakistan, wo die Sandrasselotter bekanntlich stellenweise erstaunlich häufig ist, und in den westlichen Nachbarländern die Tiere auf ihre Zugehörigkeit zu der STEMMLER'schen Rasse überprüft werden. Eine Form würde dann sicherlich einen eigenen Namen verdienen: das ist die auf der Insel Astola an der Makran-Küste lebende Sandrasselotter. Sie sei im Folgenden kurz beschrieben, obwohl der Verfasser sich durchaus bewußt ist, daß die Aufstellung einer neuen Subspecies nach einem einzigen Stück anfechtbar bleiben muß. Aber die Otter fällt aus der Variationsbreite der Festlandstiere derart heraus, daß ein neuer Name, entgegen der früheren Ansicht des Verfassers, zu verantworten ist.

Echis carinatus astolae **n. subsp.**

Holotypus. ♀, SMF 57356. Insel Astola, Makranküste, West-Pakistan; M. G. KONIECZNY leg. 16. II. 1959.

Diagnose. Rückenzeichnung aus sehr zahlreichen (etwa 47) dunkelbraunen Querflecken bestehend, die durch sehr helle weißliche Zwischenräume geschieden sind. An den Körperseiten 1—3 Längsreihen kleinerer dunkelbrauner Flecken, die mit denen der Rückenmitte alternieren. Oberhalb von diesen fehlt die helle wellenförmige Linie der Festlandsottern, welche sonst die dunklen Flecken umsäumt. In der Körperform und Pholidose offenbar von den Festlandsottern kaum abweichend.

Beschreibung des Typus .(Abb. 24 bei Mertens 1969). Kopf ziemlich kurz, vom Halse wenig abgesetzt. Rostrale mehr als doppelt so breit wie hoch. Zwei lange Internasalia, die durch das Rostrale und zwei dahinterliegende Schuppen voneinander getrennt sind, 12 Interocularia (einschließlich der in kleine Schildchen aufgelösten Supraocularia), 4/4 Schuppenreihen zwischen Nasale und Auge, 17/17 Circumocularia, 2 Reihen Subocularia, 11/11 Supralabialia, 33 Schuppenreihen, 170 + 1 Ventralia und 28 Subcaudalia. Grundfarbe im Leben sehr hell, gelblichgrau, zwischen den dunklen Dorsalflecken noch heller, fast weiß. Diese auf dem Rumpfe breiter als lang und sehr zahlreich, etwa 47; sie fließen nicht zusammen und sind an einer Stelle, etwa hinter dem ersten Körperdrittel, längsgeteilt. Manche zeigen an ihren Rändern eine Intensivierung des schwarzen Pigmentes. An den Seiten des Rückens eine, zwei oder drei Längsreihen kleinerer, dunkler Flecken, die oberhalb von keiner weißlichen Wellenlinie gesäumt sind. Kopfoberseite mit markanter dunkler Fleckenzeichnung: einem in der Mitte unterbrochenen Schnauzenband, das sich bis auf die Schläfenregion hinzieht und einem großen, von diesem durch ein helles Supraocularband geschiedenen Frontoccipitalfleck, dessen Außenränder mit den Hinterenden des Schnauzen- bzw. Schläfenbandes zusammenfließen. Auf diesem

Fleck eine helle, mit den Spitzen nach vorne gerichtete Dreizack-Figur, deren Stiel hinten in die helle Grundfarbe übergeht. Auf der linken Seite ein, auf der rechten zwei dunkle Subocularflecken. Schwanzoberseite hell mit einigen kleinen dunklen Fleckchen. Unterseite des Kopfes gelblichweiß, ohne Zeichnung; auf der gesamten übrigen, ebenfalls hellen Unterseite dunkelbraune, in unregelmäßigen Längsreihen angeordnete Punktfleckchen, die an den Bauchseiten größer sind als auf der Bauchmitte.

Maße. Kopf und Rumpf: 465 mm, Schwanz ziemlich lang: 46 mm.

Beziehungen. In der Körperform wie in der Beschuppung sind bei *astolae* keine Unterschiede gegenüber den Festlandsottern erkennbar. Aber die Zeichnung weicht von diesen völlig ab. Eine halbwüchsige Otter (SMF 57 357; M. G. Konieczny l. d. 17. XII. 1960) von Jiwani an der Makranküste westlich von Astola erinnert etwas an die Inselotter, doch machte die Zeichnung beim lebenden Tier einen leicht verwaschenen Eindruck, während sie bei der Astolaotter sehr deutlich ausgeprägt ist. Am stärksten verwaschen ist die Zeichnung übrigens bei einer riesigen weiblichen Otter von 871 (790 + 81) mm Gesamtlänge, die Stemmler (1965, Abb. 1) aus dem Besitz Hans Schweizer's als *Echis carinatus pyramidum* abgebildet hat. Dieses Tier, leider ohne Angabe eines Fundortes, befindet sich jetzt als wertvolles Geschenk Schweizer's im Senckenberg-Museum (SMF 62 461). Zu bemerken ist ferner, daß die von anderen Inseln in der Nähe von Karachi stammenden Sandrasselottern nichts von der Zeichnung der Astola-Otter erkennen lassen, nur im Ganzen dunkler sind als die Festlandstiere. *Echis carinatus* ist somit der 13. Vertreter der Reptilien, der innerhalb West-Pakistans polytypisch ist.

Gefangenleben. Die Astola- wie die Jiwani-Efa lebten bei mir im Terrarium bis 13. III. 1961, als ich sie beide wegen Platzmangels konservieren mußte. Sie unterschieden sich in keiner Weise von den übrigen Sandrasselottern und ernährten sich ausschließlich von Mäusen.

Zusammenfassung

Durch den Nachweis von *Ooeidozyga lima* in West-Pakistan und die Aufstellung des *Echis carinatus astolae* von der Insel Astola an der Makranküste erhöht sich die Zahl der Arten und Unterarten von Amphibien und Reptilien in West-Pakistan auf 180.

Außer einigen nomenklatorischen Änderungen (*Bufo s. surdus*, *Ablepharus p. pannonicus* und *p. grayanus*, *Echis carinatus sochureki*) werden einige Bemerkungen über das Vorkommen von *Bufo melanostictus*, *Bufo stomaticus*, *Rana breviceps* und *Ophiomorus raithmai* gemacht.

Die Zahl der in West-Pakistan durch zwei Subspecies vertretenen Reptilien-Species ist jetzt von 11 auf 13 angestiegen.

Schriften:

Annandale, N. & C. R. N. Rao (1918): The tadpoles of the families Ranidae and Bufonidae found in the plains of India. — Rec. ind. Mus., Calcutta, **15**: 25—40, Taf. 2, 1 Abb.

Fuhn, J. E. (1969): Revision and redefinition of the genus *Ablepharus* Lichtenstein, 1823 (Reptilia, Scincidae). — Rev. roum. Biol., Sér. Zool., Bukarest, **14**: 23—41, 16 Abb.

Khan, M. S. (1965): A normal table of *Bufo melanostictus* Schneider. — Biologia **2**: 1—39 [nicht gesehen, zitiert nach Khan 1968].

— (1968): Amphibian fauna of Distt. Jhang with notes on habits. — Pakistan J. Sci., Lahore,

20: 227—233.

MERTENS, R. (1947): Artenlose Gattungen und gattungslose Arten im zoologischen Schrifttum. — Senckenbergiana, Frankfurt a. M., **28**: 95—98.

— (1969): Die Amphibien und Reptilien West-Pakistans. — Stuttgarter Beitr. Naturkunde Nr. 197.

MINTON, S. A. (1966): A contribution to the herpetology of West-Pakistan. — Bull. amer. Mus. nat. Hist., New York, **134**: 27—184, Taf. 9—36, 7 Tab., 5 Karten.

RATHOR, M. S. (1969): Food and feeding habits of the Indian Sand Skink, *Ophiomorus tridactylus* (Blyth) Boulenger. — J. Bombay nat. Hist. Soc., **66**: 186—190, 2 Tab.

SCHMIDTLER, J. J. & J. F. SCHMIDTLER (1969): Über *Bufo surdus*; mit einem Schlüssel und Anmerkungen zu den übrigen Kröten Irans und West-Pakistans. — Salamandra, Frankfurt a. M., **5**: 113—123, 5 Abb.

STEMMLER, O. (1965): Zur Biologie der Rassen von *Echis carinatus* (Schneider) 1801. — Salamandra, Frankfurt a. M., **1**: 29—46, 8 Abb., 5 Tab.

— (1969): Die Sandrasselotter aus Pakistan: *Echis carinatus sochureki* subsp. nov. — Aquaterra, Biberist, **6**: 118—124, 4 Abb.

Anschrift des Verfassers:
Prof. Dr. Robert Mertens, Forschungsinstitut Senckenberg, 6 Frankfurt/M. 1, Senckenberganlage 25.

574.0643
S937

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

aus dem Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart

Stuttgart 15. Mai 1970 Nr. 217

Neue und wenig bekannte Arten der Untergattungen *Eutricharaea* Thomson und *Neoeutricharaea* Rebmann

5. Beitrag zur Kenntnis der Gattung *Megachile* (Hym. Apidae)

Von Otto Rebmann †, Frankfurt

Mit 6 Abbildungen

Unter den mir vom Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart und der Zoologischen Staatssammlung in München zur Bearbeitung anvertrauten Bienen der Gattung *Megachile*, die aus Iran bzw. dem Irak stammten, befanden sich einige neue oder weniger bekannte Arten. Die neuen Formen werden zunächst alle als Arten beschrieben, wenn es auch möglich ist, daß die eine oder andere sich bei genauerer Kenntnis ihrer Verbreitung als Glieder eines Rassenkreises erweisen werden.

Megachile (Eutricharaea) discriminata Rebmann ♀

Von dieser Art war bisher nur das ♂ bekannt und zwar aus Turkestan (ob die bei der Beschreibung angeführten Stücke aus Syrien hierher gehören, erscheint mir jetzt etwas zweifelhaft, da sie nicht ganz mit den turkestanischen und dem neu aufgefundenen Stück aus Rhodos übereinstimmen). Zu dem ♂ ist noch ergänzend zu bemerken, daß es im Gegensatz zu *M. pilidens*, dem es ähnlich ist, ein feines Zähnchen am Vorderrand der Schläfen besitzt; POL/POM = 1,2 wie bei *M. pilidens*[1].

♀. — Dem Weibchen von *pilidens* ebenfalls sehr ähnlich und nur durch die rein weißen Tergitbinden unterschieden. Man würde es nur als abweichend gefärbte *M. pilidens* oder vielleicht auch als östliche Subspezies ansehen, wenn nicht das zweifellos zu ihm gehörige ♂ aus Rhodos sicher eine eigene Art wäre.

Belegstück: 1 ♀ „Rhodos, VI. u. VII. 1962, Lindner leg.", im Staatlichen Museum für Naturkunde, Stuttgart.

Megachile (Eutricharaea) striatella Rebmann

Diese von mir 1968 beschriebene Art kommt nicht nur in Nordafrika vor, sondern ist weiter nach Osten verbreitet, wie mir aus dem Irak (Zafarania) und Iran (Jranshar) vorliegende Stücke zeigen. Sie unterscheiden sich von den nordafrikanischen Exemplaren durch ausgebreitete Bedeckung des Mesonotum mit Filzhärchen. Außerdem sah ich noch ein ♂ aus Griechenland (Volos).

[1] POL/POM ist Abstand der hinteren Ocellen voneinander / Abstand der hinteren Ocellen vom Scheitelhinterrand.

SMITHSONIAN
APR - 4 1973

Megachile (Neoeutricharaea) auripubens **n. sp.**

♂. — Länge 6,0—7,5 mm. Kopf erheblich breiter als der Thorax (Kopfbreite: Thoraxbreite zwischen den Tegulae = 5,2 : 3,5), bis zu den Ocellen dicht weiß behaart; Schläfen dicht weiß, vorn länger, schräg abstehend behaart; Scheitel dicht, fein, aber tief eingestochen punktiert; POL/POM = 1,1 bis 1,3; Fühler dunkelbraun, bis hinter das Mesonotum reichend. Mesonotum etwas weniger dicht und etwas kräftiger als der Scheitel punktiert (die glänzenden, schmalen Zwischenräume sind deutlich zu erkennen); die Fläche mit feiner, weißer, nur von der Seite erkennbarer Behaarung; ringsum mit einem Saum von kurzen Fiederhärchen; Tegulae braun bis hellbraun; Flügel glashell, mit roten Adern. Scutellum wie das Mesonotum punktiert. Tergite sehr fein, hellbraun behaart, ziemlich tief eingestochen punktiert; Tergit 1 und 2 sehr fein und sehr dicht, Tergit 3 doppelt so stark und weniger dicht (etwa 8 Punkte längs der Mittellinie), Tergit 4 noch etwas stärker und etwas weniger dicht punktiert; Tergitbinden weiß, schmal, in ihrer ganzen Ausdehnung gleichbreit; Tergit 5 mit aufrecht stehenden, gelblichen Borstenhärchen; Fläche der Tergite sehr fein, hellbraun behaart; Tergit 2 mit langgestrecktem Samtfleck, der von gelblichen, an seiner Basis entspringenden Härchen ganz überdeckt ist; Tergit 6 mit schneeweißer Behaarung, die nur das Grübchen in der Mitte vor der Querleiste ganz oder teilweise freiläßt; Querleiste in der Mitte halbkreisförmig gebuchtet, die Einbuchtung meistens von 2 spitzen, manchmal auch stumpfen Zähnchen begrenzt, seitlich gerundet, mit einigen spitzen Zähnchen, s. Abb. 1e. Tergit 7 am Hinterrand abgeflacht (Abb. 1f). Sternite 2 und 3 ziemlich kräftig, etwas zerstreut, Sternit 4 dichter punktiert, alle Sternite glänzend, Endfransen mäßig breit, auch die von Sternit 4 ist in der Mitte nicht unterbrochen. Sternit 5 und 6 s. Abb. 1c und d. Beine: Schenkel und Schienen schwarzbraun bis schwarz; Vorderschenkel und -schienen außen am oberen Rand dicht weiß behaart; Mittelschienen außen am unteren Rand, Hinterschienen außen am oberen Rand weiß behaart; Tarsenglieder 1—4 braun mit heller Basis; Klauenglied braungelb; Sporen gelb, fast gerade; Vorderhüftenfortsatz kurz, querüber abgeplattet, vorn abgerundet. Kopulationsapparat s. Abb. 1a und b.

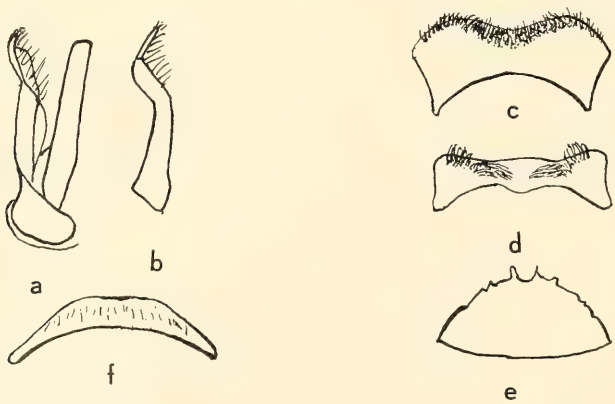


Abb. 1. *Megachile auripubens* n. sp. ♂ a linke Hälfte des Kopulationsapparates von oben; b dasselbe von der Seite; c Sternit 5; d Sternit 6; e Tergit 6; f Tergit 7.

♀. — Länge 6—7 mm. Kopf ebenfalls deutlich breiter als der Thorax, bis zu den Ocellen unter Aussparung eines Teiles des Clypeus weiß behaart; Clypeus mäßig stark, aber tief, längs der Mitte sparsamer punktiert, der glatte, gerade abgeschnittene Vorderrand ist deutlich abgesetzt; Stirnschildchen weniger dicht punktiert; Scheitel wie beim ♂ punktiert, POL/POM = 1,0 bis 1,3, mit bei frischen Stücken deutlicher, sehr feiner, anliegender goldgelber Pubeszenz; Fühler wesentlich kürzer als beim ♂, abgesehen von schwarzem Pedicellus und 2. Glied, braun bis rotbraun. Mesonotum wie beim ♂ punktiert und behaart. Tergite mikroskopisch fein gestrichelt, 1. und 2. fein und dicht, die folgenden stärker und sparsamer punktiert, 3. und 4. in der vorderen Hälfte nur mit zerstreut stehenden Punkten, dahinter nur etwas weniger dicht als das 2. punktiert; Tergit 6 fein und dicht punktiert, schwarz erscheinend, aber mit sehr feiner, heller Behaarung; der Samtfleck auf dem Tergit ist wie beim ♂. Scopa weiß, letztes Sternit bräunlich behaart. Beine schwarz, Tarsenglieder 2—5 rotbraun; Behaarung ähnlich wie beim ♂, aber schwächer; Sporen gelblich, wenig gekrümmt.

Verbreitung: Iran.

Untersucht wurden 12 ♂♂ und 14 ♀♀, alle etikettiert „Iran, Belutschistan, Jranshar, 800 m, 22. V.—2. VI. 1954, Richter und Schäuffele". 1 ♂ Holotypus im Staatlichen Museum für Naturkunde, Stuttgart, Paratypen ebendort und in der Sammlung des Verf.

Die Art gehört in die Verwandtschaft der *Meg. minutissima* Rad., das ♂ unterscheidet sich von dieser durch breitere Tergitbinden, den deutlichen langgestreckten Samtfleck des 2. Tergits, der vollständig von längeren Härchen überdeckt ist. Die Unterschiede des ♀ können noch nicht angegeben werden, da mir das ♀ von *minutissima* bis jetzt unbekannt geblieben ist.

Megachile (Neoeutricharaea) babylonica **n. sp.**

♂. — Länge 6 mm. — Kopf bis zu den Fühlerwurzeln gelblichweiß behaart; Schläfen wenig dicht grauweiß behaart, die Behaarung den Untergrund nicht deckend; Scheitel sehr fein und sehr dicht, überall gleichmäßig punktiert, sehr fein bräunlich behaart; POL/POM = 1,1 bis 1,4; Fühler, abgesehen von schwarzem Schaft und Pedicellus, braun. Mesonotum sehr fein und sehr dicht punktiert (etwa wie der Scheitel), kurz, ziemlich dicht weißlich behaart. Scutellum wie das Mesonotum punktiert, nicht sehr dicht weißlich behaart, ebenso das Mesonotum seitlich; Flügel glashell mit braunen Adern; Tegulae rötlichbraun. Tergite glänzend; Tergit 1 sehr fein und sehr dicht, Tergit 3 verhältnismäßig kräftig und weitläufiger (etwa 6 Punkte längs der Mittellinie), Tergit 4 noch kräftiger punktiert; die weißen Endbinden schmal, seitlich nur wenig verbreitert; Tergit 5 nur seitlich mit Andeutung einer Binde; Tergit 6 ganz weiß behaart, in der Mitte mit runder, von 2 längeren Zähnchen begrenzter Einbuchtung, seitlich davon höchstens mit einem vereinzelten Zähnchen (Abb. 2e); Tergit 7 s. Abb. 2f; Tergit 2 mit länglichem Samtfleck, der von grauen Härchen überdeckt ist. Sternite braun, Sternit 2 und 3 ziemlich kräftig und dicht punktiert; Endfransen weiß, ziemlich schmal, die von Sternit 3 in der Mitte ein wenig verschmälert; Endfranse von Sternit 4 schmal, läßt etwa ein Drittel des Hinterrandes in der Mitte frei, der deutlich abgesetzte Hinterrand ist in der Mitte ganz flach gebuchtet. Sternit 5 und 6 (s. Abb. 2c) und die Beine braun bis schwarzbraun, Vordertarsenglieder an der Basis aufgehellt; Vorderhüftfortsätze

nicht zu erkennen, da völlig in der weißen Behaarung verborgen; Sporen gelb, fast gerade. Kopulationsapparat s. Abb. 2 a und b.

♀. — Länge 7 mm. Kopf bis zu den Ocellen weiß behaart, Schläfen mäßig dicht weiß behaart, Scheitel wie beim ♂ punktiert und behaart; POL/POM = 1,7; Clypeus relativ grob punktiert, in der oberen Hälfte in der Mitte fast ohne Punkte,

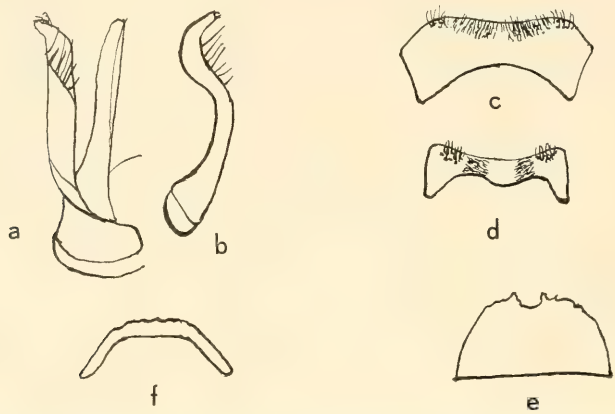


Abb. 2. *Megachile babylonica* n. sp. ♂ a linke Hälfte des Kopulationsapparates von oben; b dasselbe von der Seite; c Sternit 5; d Sternit 6; e Tergit 6; f Tergit 7.

ziemlich gewölbt, der glatte Vorderrand ist fast gerade, etwas aufgebogen; Fühler dunkelbraun. Mesonotum fein und dicht punktiert, sehr kurz behaart, vorn mit zerstreut stehenden Fiederhärchen, am Hinterrand und teilweise am Seitenrand schmal mit Fiederhärchen gesäumt, an der Begrenzungslinie zum Pronotum deutlich schneeweiß behaart. Mesosternum locker und ziemlich kurz, weiß behaart. Scutellum wie das Mesonotum punktiert, kurz, aufrecht, dünn behaart, hinten mit schmalem Fiederhärchenstreif. Metanotum nicht sehr dicht, weiß behaart, seitlich undeutlich punktuliert; Tegulae braun; Flügel fast glashell, mit braunen Adern. Tergite ziemlich glänzend, Tergit 1 fein und dicht, Tergit 2 ebenso, Tergit 3 zum größeren Teil stärker und weniger dicht (in der Mitte Punktabstände ungleichmäßig); Tergit 4 ähnlich, aber etwas gröber punktiert; Tergit 5 vorne ziemlich dicht und ziemlich fein, hinten doppelt so stark wie vorn punktiert; die weißen Endbinden sind schmal, seitlich wenig breiter, auf Tergit 1—5 gleich ausgebildet; Tergit 1 auf der Fläche weiß; Tergit 2—5 äußerst kurz dunkel behaart, Endtergit kurz, schräg abstehend schwarz behaart, ohne Filzfleck; Tergit 2 mit länglichem, nach innen zu verjüngtem Samtfleck. Scopa weiß, letztes Sternit braun behaart. Beine schwarzbraun, Tarsen braun.

Verbreitung: Irak.

Holotypus 1 ♂ „loc. Zafa . . . (schwer leserlich), 1. 9. 1956", ein weiterer Zettel, offenbar mit Angabe des Sammlers, unleserlich; 2 ♂♂ und 1 ♀ mit derselben Bezettelung wie der Holotypus. Außerdem lagen der Beschreibung noch ein ♂ „loc. Zakko", ein ♂ „loc. Abu Ghuriab" und ein ♂ „loc. Rainawo" zugrunde. Sämtliche Fundorte liegen im Irak. Holotypus sowie Paratypen befinden sich in der Zoologischen Staatssammlung München, ein Paratypus ♂ in der Sammlung des Verfassers.

Die Art gehört ebenfalls in die Verwandtschaft der *M. minutissima* Rad.; über die Unterschiede von dieser und weiteren verwandten Arten siehe die folgende Bestimmungstabelle.

Megachile (Neoeutricharaea) terminata Mor.

Megachile terminata Morawitz in FEDTSCHENKO, Reise Turkestan. Apidae I (1875), p. 113.

♂. — Länge 6 mm. — Kopf bis zu den Ocellen weiß behaart; Schläfen nicht sehr dicht weiß behaart, vorne mit längeren, nach vorn abstehenden Haaren; Scheitel glänzend, dicht und ziemlich fein, aber tief punktiert; POL/POM = 1,2; Fühler braun, abgesehen von schwarzem Schaft und Pedicellus. Mesonotum wie der Scheitel punktiert, ringsum mit gelblichweißen Filzhärchen, auf der Fläche nur mit wenigen feinen Härchen. Scutellum wie das Mesonotum punktiert, auf der Fläche unbehaart, hinten mit Wimpersaum. Propodeum auf der abfallenden Fläche mit ziemlich langen, locker stehenden, an den Randkanten mit kürzeren, aber dicht stehenden schneeweißen Haaren, Seitenteile nur kurz, weißlich behaart; Tegulae braun; Flügel glashell, mit gelblichbraunen Adern. Tergite glänzend, Tergit 1 und 2 sehr fein und sehr dicht, Tergit 3 fein und mäßig dicht (in der Mitte Zwischenräume doppelt so groß wie die Punkte, seitlich etwa punktgroß), Tergit 4 deutlich stärker und nicht dicht punktiert (5—6 Punkte längs der Mittellinie); Tergitbinden weiß, schmal, meistens in ihrer ganzen Ausdehnung gleichbreit; Tergit 6 in ganzer Ausdehnung dicht weiß behaart, Querleiste in der Mitte mit einer mehr oder weniger tiefen Einbuchtung zwischen 2 längeren, abgestumpften Zähnchen, daneben mit je 1—2 undeutlichen Zähnchen (Abb. 3 e); Tergit 7 am Hinterrand kurz abgeflacht (Abb. 3 f); Tergit 2 mit kurzelliptischem Samtfleck. Sternite braun, Sternit 2 und 3 mäßig stark und ziemlich zerstreut punktiert (Zwischenräume im Durchschnitt etwas größer als die Punkte), glänzend; Sternit 4 viel feiner punktiert, seine Endfranse reicht verschmälert über die Mitte; Sternite 5 und 6 s. Abb. 3 c und d. Beine rotbraun, Schenkel und Schienen auf der Außenseite mehr oder weniger weiß behaart. Kopulationsapparat s. Abb. 3 a und b.

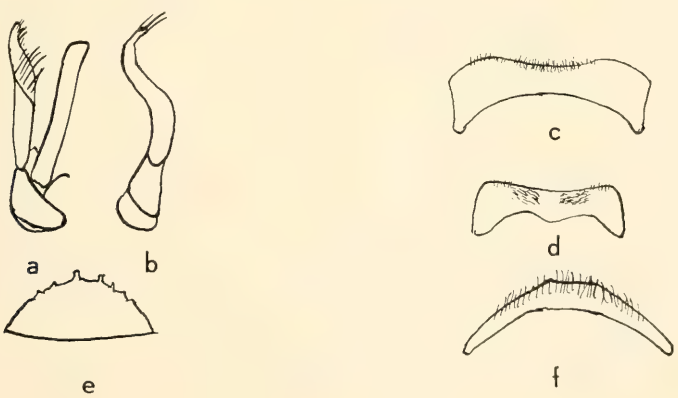


Abb. 3. *Megachile terminata* Mor. ♂ a linke Hälfte des Kopulationsapparates von oben; b dasselbe von der Seite; c Sternit 5; d Sternit 6; e Tergit 6; f Tergit 7.

Verbreitung: Turkestan (Baigalkum bei Djalek; Sarachs).

Das ♀ ist mir bis jetzt unbekannt geblieben, die Beschreibung stützt sich auf 4 übereinstimmende, von WOLLMAN, ALFKEN und FRIESE als *terminata* Mor. bestimmte ♂♂. Ob diese Art wirklich vorlag, bedarf noch der Einsicht typischer Stücke, die mir z. Z. unzugänglich sind. Die MORAWITZ'sche Beschreibung ist ungenügend.

Megachile (*Neoeutricharaea*) *minutissima* Rad.

Megachile minutissima Radoszkowski, Horae Soc. ent. Ross. 12 (1876), 116.
Megachile minutissima Pérez, Act. Soc. Linn. Bordeaux 52 (1897, IX, IX (?)).
Megachile minutissima Alfken, Bull. Soc. R. entom. Egypte 1934, 148.

♂. — Länge 5—6 mm. Kopf breiter als lang (Breite/Länge wie 4,5 : 3,5), erheblich breiter als der Thorax, bis hinter die Fühlerwurzeln weiß behaart; die nach vorn ein wenig verbreiterten Schläfen sind schütter, weiß, den Untergrund nicht ganz deckend behaart; Scheitel fein und dicht punktiert, mit wenig dicht stehenden, abstehenden Härchen; Fühler, abgesehen von schwarzem Schaft und Pedicellus, braun; Pedicellus und 2. Geißelglied so lang wie breit; 3. Geißelglied doppelt so lang wie das 3.; POL/POM = 1,0. Mesonotum fein und sehr dicht punktiert (etwas feiner und dichter als der Scheitel), auf der Fläche wenig dicht, abstehend weißlich behaart; Tegulae braun; Flügel fast wasserhell; Mesosternum oben nur dünn, unten dichter, aber ziemlich kurz, weiß behaart. Scutellum wie das Mesonotum punktiert, auf der Fläche kurz behaart, am Hinterrand mit einem längeren Wimpersaum. Tergite glänzend, Tergit 1 und 2 sehr fein und dicht, ziemlich oberflächlich, Tergit 3 etwas weniger fein und weniger dicht (etwa 10 Punkte längs der Mittellinie), Tergit 4 kräftiger und noch weniger dicht punktiert (etwa 9 Punkte längs der Mittellinie); die stark glänzenden Zwischenräume sind zum Teil mehr als doppelt so groß wie die Punkte; aus den Punkten entspringen sehr feine, schwarze Härchen; Tergit 6, abgesehen von dem Grübchen in der Mitte vor der Querleiste und einem unbehaarten schmalen Randstreifen, dicht weiß behaart; Querleiste in der Mitte halbkreisförmig eingebuchtet, daneben mit je einem breiten oder doppelten Zähnchen und einigen weiteren Zähnchen daneben (Abb. 4e). Tergit 7 mit in der Mitte schwach vorgezogenen Hinterrand; Tergitbinden weiß, schmal; Tergit 2 mit elliptischem, von goldgelben Härchen überdecktem Samtfleck. Sternite glänzend, ziemlich fein und mäßig dicht, teilweise etwas raspelartig punktiert; die Endfranse von Sternit 4 setzt sich über die Mitte stark verschmälert fort. Sternit 5 und 6 s. Abb. 4c und Kopulationsapparat s. Abb. 4a und b.

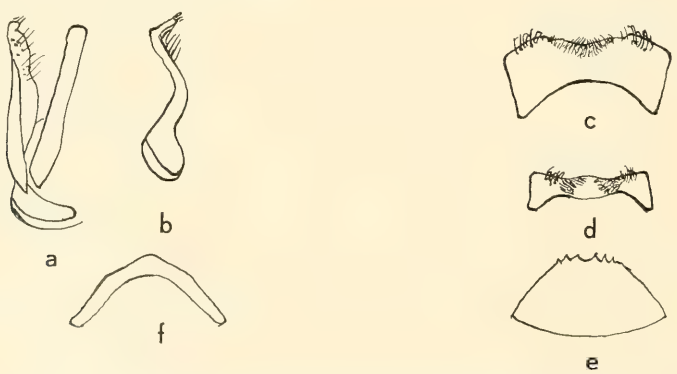


Abb. 4. *Megachile minutissima* Rad. ♂ a linke Hälfte des Kopulationsapparates von oben; b dasselbe von der Seite; c Sternit 5; d Sternit 6; e Tergit 6; f Tergit 7.

♀. — Die Originalbeschreibung von Radoszkowski ist unbrauchbar, es sei deshalb die Neubeschreibung von Alfken (1934) des mir unbekannt gebliebenen Weibchens gebracht: „♀. 6—7 mm lang. Oberkiefer am Grunde dünn weiß behaart. Kopfschild mit glatter Mittelstrieme und solchem Vorderrand. Stirnschildchen glatt und glänzend, zerstreut punktiert. — Mesonotum dünn und kurz weiß behaart, auf der Scheibe fast kahl, dicht und ziemlich stark, gleichmäßig, eingestochen punktiert, die Zwischenräume glänzend. Pronotum und die Pleuren unter den Flügelwurzeln mit weißen Haarbüscheln. Mittelfeld des Mittelsegments schwach glänzend, skulpturlos. — Hinterleib glänzend, Rückenplatten in der Mitte zerstreut, seitlich dicht und fein punktiert, 1.—5. Platte mit schmalen, seitlich etwas verbreiterten Haarbinden, 6. Platte spärlich mit gelbbraunen Haaren besetzt, am Ende gelbbraun befilzt. Hinterränder der Bauchplatten weiß bewimpert (Untergattung *Eutricharaea* C. G. Thoms.). Bauchbürste weiß, an der 6. und manchmal an den Seiten der 5. schwarz. 2.—4. Glied der Vorder- und Mittelfüße am Grunde mehr oder weniger ausgedehnt gelbrot gefärbt. Flügel glashell, ohne jede Trübung am Rande." Verbreitung: Ägypten, Syrien, Palästina.

Die im Vorangehenden beschriebenen Arten gehören einer Gruppe an, die durch ihre geringe Größe und das Vorhandensein von Samtflecken nur auf dem Tergit 2 charakterisiert ist. Zur Erleichterung ihrer Bestimmung möge die folgende Bestimmungstabelle der ♂♂ dienen.

1 Tergit 3 dicht punktiert 2
— Tergit 3 weitläufiger punktiert (Zwischenräume mindestens so groß wie die Punkte 3
2 Körper schlank, Beine braun, Tergitbinden rein weiß . . *M. babylonica* n. sp.
— Körper breiter (etwa wie bei *pacifica*), mindestens die Hinterbeine schwarz, Tergitbinden gelblichweiß . . . . . *M. auripubens* n. sp.
3 Beine, Sternite, meistens auch Tergit 1 und 2 rotbraun, Sternite ziemlich kräftig und nicht dicht punktiert, Tergitbinde 1 ungewöhnlich breit, Tergit 4 zum größten Teil mit von hinten eingestochenen Punkten, Samtfleck kurzelliptisch . . . . . *M. terminta* Rad.
— Sternite und Tergite alle schwarz, Beine braun, die Vorderbeine öfter fast schwarz, Sternite fein und dicht punktiert, Tergitbinden sehr schmal, Tergit 4 mit kreisrunden Punkten, Samtfleck langelliptisch . . *M. minutissima* Rad.

Megachile (Neoeutricharaea) iranica **n. sp.**

♂. — Länge 10 mm. Kopf bis hinter die Antennenwurzeln weiß behaart, Scheitel hell, zerstreut, aufrechtstehend behaart; die nach vorn stark verjüngten Schläfen sind schütter weiß behaart, vorne mit nach unten abstehenden, kräftigen weißen Haaren; Scheitel mäßig stark, tief und ziemlich dicht punktiert, zwischen den Ocellen etwas feiner. POL/POM = 1,0; Fühler schwarzbraun. Mesonotum fein und sehr dicht punktiert, ziemlich lang, schmutzigweiß behaart; Tegulae rötlich, am Rande heller; Flügel schwach bräunlich getrübt, mit roten Adern. Scutellum wie das Mesonotum punktiert und ebenso behaart, am Vorder- und Hinterrand mit einem schmalen Streifen weißer Filzhärchen; Metanotum ringsum lang, schmutzigweiß behaart. Tergite glänzend, Tergit 1 sehr fein und sehr dicht, Tergit 2 weniger fein und weniger dicht, Tergit 4 ziemlich kräftig und dicht punktiert (etwa 10 Punkte längs der Mittellinie); Tergit 6 fast ganz weiß behaart, in der Hinterrandsmitte tief dreieckig eingeschnitten, seitlich davon mit einigen kleinen, schräg-

gestellten, hellfarbigen Zähnchen (Abb. 5 e); Endbinden weiß, mäßig breit, seitlich wenig verbreitert, die von Tergit 1 nicht schmäler als die übrigen, aber lockerer mit schräg aufsteigenden Haaren (die Unterbrechung auf Tergit 3 und 4 scheint nicht ursprünglich zu sein); Tergit 2 auf der Fläche länger weiß, die übrigen Tergite kürzer dunkel behaart, der Samtfleck auf Tergit 2 ist etwas schräg gestellt. Sternit 2 und 3 ziemlich fein und ziemlich dicht, etwas querwellig punktiert; Sternit 4 in der Mitte fein punktiert, Endfransen ziemlich schmal, die von 2 und 3 seitlich kaum verbreitert, die von 4 in der Mitte unterbrochen. Sternit 5 und 6 s. Abb. 5c und d. Beine schwarz, Tarsen, abgesehen von dem schwarzen Metatarsus III, rötlichbraun, die weiße Behaarung der Hinterschienen ist auf der Außenseite auffallend verdichtet; Sporen leicht gekrümmt, gelb. Kopulationsapparat s. Abb. 5 a und b.

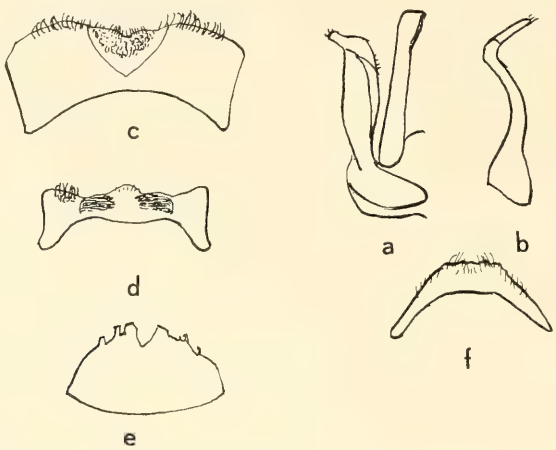


Abb. 5. *Megachile iranica* n. sp. ♂ a linke Hälfte des Kopulationsapparates von oben; b dasselbe von der Seite; c Sternit 5; d Sternit 6; e Tergit 6; f Tergit 7.

♀. — Länge 11—12 mm. Kopf bis zu den Ocellen schneeweiß behaart, unter Aussparung eines Teiles des Clypeus; die nach vorn etwas erweiterten Schläfen mit weißen, nicht sehr dicht stehenden Haaren bekleidet; Clypeus mäßig fein, sehr dicht punktiert, mit punktfreier Mittellinie, Vorderrand schmal glatt abgesetzt, flach gebuchtet; Scheitel ziemlich grob und dicht punktiert, neben und zwischen den hinteren Ocellen etwa halb so stark, netzförmig erscheinend punktiert; POL/POM = 1,2; Fühler schwarzbraun, Geißelglied 2 etwas länger als der Pedicellus, so lang wie Glied 3. Mesonotum fein und dicht punktiert (viel feiner und dichter als der Scheitel), seitlich mit schmalem, weißem Haarsaum. Scutellum wie das Mesonotum punktiert, ringsum mit einem schmalen Saum aus Filzhärchen; Tegulae dunkelbraun, vorne gelb gesäumt; Flügel gelblich getrübt, mit braunen Adern. Tergite mikroskopisch fein quer gestrichelt, Tergit 1 fein und sehr dicht, Tergit 2 ähnlich wie Tergit 1 punktiert; Tergit 3 mit einer basal durch eine Kante abgesetzten Querrinne, die bei gestreckten Segmenten ungefähr in der Mitte liegt; Basalteil ziemlich dicht (Zwischenräume etwa punktgroß), Apicalteil in der Mitte nur mit einzelnen Punkten, seitlich etwas dichter punktiert; Tergit 4 ähnlich wie 3 punktiert, die Querrinne ist nur seitlich deutlich abgesetzt, dicht und ziemlich fein punktiert; Tergit 1 mit deutlicher, wenn auch schmaler, weißer Endbinde, seitlich mit weißen Haar-

büscheln, Tergite 2 und 3 mit schmalen, seitlich deutlich verbreiterten Endbinden, während diese bei den Tergiten 4 und 5 seitlich kaum verbreitert sind; Tergit 6 mit weißem Filzfleck; Tergit 2 mit kleinem, langgestrecktem Samtfleck. Scopa weiß, das letzte Sternit ganz, das vorletzte in der hinteren Hälfte schwarz behaart (bei dem Stück aus Kasla ist nur das letzte Sternit schwarz behaart). Beine schwarz, auch sämtliche Tarsen dunkel, Schienen und Tarsen oben kurz, silbrig glänzend behaart.

Die Art ist in beiden Geschlechtern der *M. apicalis* Spin. oberflächlich ähnlich, unterscheidet sich aber sofort durch das Vorhandensein von Samtflecken nur auf dem 2. Tergit, das ♀ durch den einfachen Vorderrand des Clypeus, der auch feiner punktiert ist, und besonders durch das Vorhandensein eines weißen Filzflecks auf Tergit 6.

Verbreitung: Iran.

Untersucht wurden 1 ♂ und 4 ♀♀. Holotypus: 1 ♂ „Iran, Belutschistan, Jranshar 800 m, 1.—10. V. 1954 Richter u. Schäuffele"; grüner Zettel „19" (Präparatnummer); Präparat des Kopulationsapparates; Präparat der Sternite 5 u. 6 auf Objektträger mit grüner Nr. „19". 2 ♀♀ vom gleichen Fundort, 1 ♀ „Iran, Belutschistan, Sangun 1650 m, östl. Kuh i Taftan 4.—18. VI. 1954, W. Richter leg." und ein etwas abweichendes ♀ „Iran, Belutschistan, Kasla 18. VI. 1954, Richter und Schäuffele". Holotypus und Paratypen befinden sich im Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart, ein Paratypus in der Sammlung des Verf.

Megachile (Neoeutricharaea) squamosa **n. sp.**

♂. — 8 mm lang. Kopf bis zu den Ocellen gelblichweiß behaart, etwas kürzer auch auf der Stirn, Scheitel fein und dicht, etwas verrunzelt punktiert, mit sehr feinen, dicht anliegenden Härchen, POL/POM = 0,80; Augen deutlich nach vorn konvergierend; Schläfen unten in der üblichen Weise gelblichweiß behaart, vorn schräg nach unten abstehend schneeweiß gebartet, oben mit einem sehr schmalen Streifen gelblicher Schüppchen; Fühler braun. Mesonotum sehr fein und sehr dicht punktiert, kurz abstehend gelblichweiß behaart, ringsum mit weißlichen Fiederhärchen besetzt; Tegulae braun; Flügel schwach bräunlich getrübt, Adern braun. Mesosternum nicht sehr lang, aber dicht, gelblichweiß behaart. Scutellum wie das Mesonotum punktiert. Tergit 1—3 fein und sehr dicht (1 etwas weniger dicht), Tergit 4 stärker punktiert (7—8 Punkte längs der Mittellinie); Tergit 6 fast ganz mit gelb-

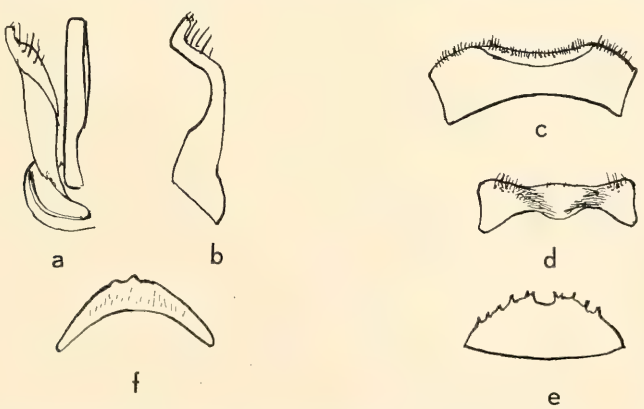


Abb. 6. *Megachile squamosa* n. sp. ♂ a linke Hälfte des Kopulationsapparates von oben; b dasselbe von der Seite; c Sternit 5; d Sternit 6; e Tergit 6; Tergit 7.

lichen Fiederhärchen bedeckt, die rötliche Querleiste in der Mitte mit runder Einbuchtung, die von je 2 zwei- bis dreispitzigen Zähnen begrenzt wird, seitlich je 4 bis 5 feine, spitze Zähnchen (Abb. 6e); die weißen Endbinden ziemlich schmal, nur ganz seitlich etwas verbreitert, Tergit 5 ohne Endbinde; Samtflecke auf Tergit 2 schmal, auf Tergit 3 ebenfalls schmal, kürzer als auf 2 (schwer zu erkennen). Sternite rotbraun, fein und dicht punktiert, die weißen Endfransen mäßig breit, seitlich kaum verbreitert, auf Tergit 4 in der Mitte nur schmal unterbrochen. Sternit 5 und 6 (s. Abb. 6c, d) und die Beine rotbraun, Schenkel auf der Oberseite dicht anliegend gelblichweiß behaart; Vorderhüftfortsatz ziemlich kurz; Sporen kurz gekrümmt, gelb. Kopulationsapparat s. Abb. 6a und b.

Verbreitung: Irak.

Holotypus: 1 ♂ „Zafarania (? schwer leserlich) 1. 9. 1956", „Host. .... (unleserlich), Coll. GHATIB"; grüner Zettel „26" (= Nr. des mikroskopischen Präparates von Sternit 5 und 6; Kopulationsapparat an der Nadel. Befindet sich in der Zoologischen Staatssammlung München.

Der Verfasser, Herr Dr. habil. Otto Rebmann, ist nach kurzer Krankheit unerwartet am 4. September 1970 verstorben. Im Hinblick auf seine weitreichenden Pläne bedeutet sein Tod einen großen Verlust für die Entomologie. Es ist heute noch nicht abzusehen, welche der hinterlassenen umfangreichen Niederschriften und Notizen für eine Veröffentlichung zusammengestellt werden können, doch soll versucht werden, möglichst viele der bereits erarbeiteten Ergebnisse der Wissenschaft zu erhalten.

Die Sonderdrucke der vorliegenden Arbeit bewahrt der Unterzeichnete auf.

Dr. D. S. PETERS, Forschungsinstitut Senckenberg,
6 Frankfurt, Senckenberg-Anlage 25

574.0673
S937

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

aus dem Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart

Stuttgart | 1. August 1970 | Nr. 218

Pittosporaceae, Celastraceae und Asteraceae aus dem Tanasee-Gebiet, Awash-Tal und Wollo (Aethiopien)

(Ergebnisse der botanischen Reisen Oskar Sebald 1966 und 1968 nach Aethiopien, Nr. 4)

Von Georg Cufodontis, Wien

Mit 6 Abbildungen

Pittosporaceae

Pittosporum feddeanum Pax 1907

Begemder: Ca. 10 km nnö. Bahar Dar, nahe der Straße Richtung Gondar, Buschwald, 1900 m, 4. 7. unaufgebl., nr. 2468 (STU, WU). „Strauch mit gelblichen Blüten."; ebenda, 25 km nnö. Bahar Dar, bewaldeter Talhang, 1900 m, 10. 7., unreife Früchte, nr. 2585 (STU, WU). „3 m hoher Strauch."

Celastraceae

Maytenus engleriana (Loesener) Cufod. 1962

Godjam: Halbinsel von Shimbet Michael, 2 km nw. Bahar Dar, in Ufernähe, 1800 m, 20. 6. blüh., nr. 2114 (STU, WU). „2—3 m hoher, grünlich-weiß blühender Strauch", wehrlos; bei Sesela Abo, ca. 3 km wnw. Bahar Dar, an Waldrand gegen den Papyrus-Sumpf, 1800 m, 22. 6. blüh., nr. 2201 (STU, WU). „2 m hoher, weiß blühender Strauch, dornig, in der Umgebung von Bahar Dar an feuchten Stellen offenbar ziemlich häufig."

Maytenus senegalensis (Lam.) Exell 1952 (sensu lato)

Begemder: Bezawet Hill 2 km ö. Bahar Dar, in lichtem Buschwald, Basalt-Verwitterungsboden, 1850 m, 21. 6. blüh., nr. 2186 (STU, WU). „Strauch." — Godjam: Debanki Hill 4 km w. Bahar Dar, Savannen-Buschwälder, 1900 m, 24. 6. unreife Früchte, nr. 2267 (STU, WU). „Häufiger Strauch oder kleiner Baum."

Maytenus undata (Thunb.) Blakelock 1956

Begemder: Bei der Brücke über den Yegind River 2 km ö. Bahar Dar, 1800 m, 21. 6. blüh., nr. 2175 (STU, WU). „Weiß blühender Strauch oder kleiner Baum."

Asteraceae

Ethulia conyzoides L. fil. 1762

Godjam: Insel Debra Mariam, 4 km n. Bahar Dar, zwischen Lavablöcken am Ufer des Tana-Sees, 1800 m, 30. 6. blüh., nr. 2387 (STU, WU). „Lila blühend."; Niltal ca. 10 km s. Bahar Dar, auf Brachfeld, 1750 m, 9. 7. blüh., nr. 2562 (STU). „Blau blühend."

APR – 4 1973

Vernonia cinerascens Schtz-Bip. in Schweinf. 1867

Schoa: Awash-Tal zwischen Metahara und Awash-Station, 950 m, 22. 7. blüh., nr. 2884 (STU, WU). „1 m hoher, dunkelviolett blühender Strauch."; wahrscheinlich auch: ebenda, 19. 7. steril, nr. 2771 (STU, WU). „1.5 m hoher sparriger Strauch."

Vernonia rueppellii Schtz-Bip. in Walpers 1843

Wollo: Ca. 2 km ö. Lalibela, kleiner Wald (*Olea, Myrica*, viel *Discopodium penninervium*) in quelliger Hangnische, 2900 m, 17. 6. blüh. und frucht., nr. 2099 (STU, WU). „3 m hoher, kleiner Baum, violett blühend, einheimischer Name: kalla."

Ageratum conyzoides L. 1753

Godjam: Niltal 7 km s. Bahar Dar, in grasiger Lichtung des Savannen-Buschwaldes, 1780 m, 3. 7. blüh. und frucht., nr. 2451 (STU). „Lila blühend."

Dichrocephala integrifolia (L. fil.) O. Kuntze 1891

Wollo: zwischen Imrahana Christos und Lalibela, ca. 8 km nnö. Lalib., auf magerem Weiderasen in feuchter Mulde, 3250 m, 14. 6. blüh., nr. 2033 (STU, WU). — Godjam: Halbinsel Shimbet Michael 2 km nw. Bahar Dar, an feuchtschattiger Stelle beim Seeufer, 1800 m, 21. 6. blüh., nr. 2135 (STU, WU); Niltal ca. 15 km sö. Bahar Dar, verbreitet im Schatten des Savannen-Waldes (aus *Gardenia lutea, Combretum molle, Croton macrostachys, Piliostigma thonningii* u. a.), 1740 m, 11. 7. blüh., nr. 2619 (STU, WU).

Psiadia incana Oliv. & Hiern 1877

Schoa: Awash-Tal zwischen Metahara und Awash-Station, im Akazien-Buschwald, 950 m, 18. 7. blüh., nr. 2727 (STU, WU). „1.5 m hoher Strauch mit weißen Strahlblüten."

Conyza aegyptiaca (L.) Dryand. in Aiton 1789

Begemder: Bezawet Hill ca. 4 km sö. Bahar Dar, am Ostufer des Blauen Nil, lichter Buschwald auf Basaltboden, 1850 m, 21. 6. blüh. und frucht., nr. 2185 (STU). — Godjam: zwischen Jebab und Debanki Hill, ca. 7 km wsw. Bahar Dar, Brachfeld auf Basaltboden, 1850 m, 27. 6. blüh. und frucht., nr. 2322 (STU, WU).

Conyza gouanii (L.) Willd. 1803

Godjam: zwischen Jebab und Debanki Hill ca. 7 km sw. Bahar Dar, Brachfeld auf Basaltboden, 1850 m, 27. 6. bl. und frucht., nr. 2327 (STU, WU).

Conyza pyrrhopappa Schtz-Bip. ex Richard 1847

Godjam: Sesela Abo ca. 3 km wnw. Bahar Dar, im Kirchenwald (aus *Albizzia schimperiana, Mimusops kummel, Millettia ferruginea* u. a.) auf Basaltboden, 1820 m, 2. 7. verbl. und frucht., nr. 2435 (STU, WU). „1,5 m hoher gelblich blühender Strauch."

Conyza stricta Willd. 1803 (sensu lato)

Begemder: Bezawet Hill 4 km sö. Bahar Dar, im lichten Buschwald (aus *Gardenia lutea, Terminalia glaucescens, Dichrostachys glomerata, Rhus vulgaris, Securinega virosa* u. a.) auf Basaltboden, 1850 m, 21. 6. blüh. und frucht., nr. 2183 (STU, WU). „1 m hoher, hellgelb blühender Halbstrauch."

Conyza variegata Schtz-Bip. ex Richard 1847

Wollo: zwischen Imrahana Christos und Lalibela, ca. 8 km nnö. Lal., auf ma-

gerem Weiderasen in feuchter Mulde, 3250 m, 14. 6. blüh. und frucht., nr. 2032 (STU, WU).

Pluchea dioscoridis (Juslen.) De Cand. 1836

Schoa: Awash-Tal zwischen Metahara und Awash-Station, Übergang des Akazien-Buschwaldes in Galerie-Wald, 950 m, 20. 7. blüh. und frucht., nr. 2829 (STU, WU). „Niederer Strauch." — Godjam: Niltal nahe der Straße von Debra Markos nach Addis Abeba, locker bebuschter Steilhang,1200 m, 15. 7. blüh. und frucht., nr. 2666 (STU, WU). „1 m hoher, gelb blühender Halbstrauch."

Gnaphalium declinatum L. fil. 1781

Wollo: Gipfelplateau der Aischätn Amba 5 km sö. Lalibela, mit Feinerde gefüllte Mulde im Basaltfels, 3400 m, 17. 6. blüh., nr. 2080 (STU, WU).

Gnaphalium affine D. Don 1825 (Abb. 1)

Gnaphalium multiceps Wallich ex DC. 1837; *G. confusum* DC. 1837; *G. luteo-album* var. *multiceps* (Wall. ex DC.) Hook. fil. 1881.

Godjam: Halbinsel Shimbet Michael ca. 2 km nw. Bahar Dar, im Schatten des Uferwaldes von *Syzygium guineense*, 1800 m, 20. 6. blüh., nr. 2112 (STU, WU); „krautig, gelb blühend." — Insel Debra Mariam 4 km n. Bahar Dar, feuchte Stelle am Seeufer zwischen Lavablöcken, 1800 m, 30. 6. blüh., nr. 2381 (STU, WU); „Gelb blühend".

Diese für Afrika noch nie angegebene Sippe unterscheidet sich von *G. luteo-album* L. anscheinend nur durch die glänzend-goldgelben Hüllschuppen. Welcher systematische Wert diesem Unterschied zuzuschreiben ist, kann nur ein eingehendes Studium des Formenkreises klären. Ich nehme an, daß bisher in dem kosmopolitisch verbreiteten *G. luteo-album* oft auch *G. affine* stillschweigend miteingeschlossen wurde. Jedenfalls handelt es sich um eine sehr auffallende und bemerkenswerte Bereicherung der Flora Äthiopiens, die bisher nur aus N-Indien bis Japan bekannt war.

Gnaphalium pulvinatum Delile 1813 (sensu lato) (Abb. 2)

Godjam: Ca. 5 km wnw. Bahar Dar, schattige, bodenfeuchte Stelle am Rand des Uferwaldes, 1800 m, 25. 6. blüh., nr. 2283 (STU, WU).

Entspricht völlig sudanischen und ägyptischen Exemplaren z. B. Kotschy 26*. Ascherson 22 und Bornmüller 10758. Nach Täckholm's Schlüssel (Students Flora of Egypt: 59, 1956) gelangt man zwar zu *G. crispatulum* Del. 1813, aber der Vergleich zahlreicher Belege beider Arten hat mich überzeugt, daß es sich nur um Modifikationen handeln kann, die durch den Feuchtigkeitsgrad des Standortes bedingt sind. Die sehr variable Art erstreckt sich von Ägypten und der Sudan-Republik bis Indien und ist ebenfalls neu für Äthiopien.

Helichrysum gerberaefolium Schtz-Bip. ex Richard 1847

Godjam: Bei dem Berge Jebab ca. 10 km sw. Bahar Dar, beweidete Hangsavanne auf Basaltboden, 1900 m, 6. 7. blüh., nr. 2500 (STU, WU). „70 cm hohes Kraut."

Helichrysum splendidum (Thunb.) Lessing 1832

Wollo: Nahe Imrahana Christos ca. 12 km nnö. Lalibela, steiler, locker bebuschter Nordosthang, auf Basalt und Basalttuff, 3200 m, 14. 6. blüh., nr. 2047 (STU, WU). „50 cm hoher, gelb blühender Halbstrauch."

Antithrixia abyssinica (Schtz-Bip.) Benth. & Hook. ex Oliv. & Hiern 1877

Wollo: Gipfelplateau der Aischätn Amba ca. 5 km sö. Lalibela, sehr häufig in der Gebirgssavanne des Gipfelplateaus, 3350 m, 17. 6. frucht., nr. 2076 (STU, WU). „30—50 cm hoher Halbstrauch mit weißen Strahlblüten."

Inula confertiflora Richard 1847

Wollo: Nahe Imrahana Christos ca. 12 km nnö. Lalibela, auf steilem, nur locker bebuschtem Nordosthang auf Basalt und Basalttuff, 3200 m, 14. 6. blüh. und frucht., nr. 2040 (STU, WU). „1—2 m hoher, gelb blühender Strauch."

Pegolettia senegalensis Cassini 1825

Schoa: Awash-Tal zwischen Metahara und Awash-Station, sandige Lichtung im Akazien-Busch, 950 m, 18. 7. blüh. und frucht., nr. 2729 (STU, WU). „Krautig, gelb blühend."

Ambrosia maritima L. 1753

Godjam: ca. 7 km s. von Bahar Dar im Niltal, an einem Tümpel, 1800 m, 1. 7. blüh., nr. 2429 (STU, WU). „Ausgedehnter, 80—100 cm hoher Bestand."

Vom Mediterrangebiet durch ganz Afrika zerstreut verbreitet aber bisher aus Äthiopien noch nicht bekannt. Sie war zu erwarten und ist nun tatsächlich gefunden worden.

Enhydra fluctuans Loureiro 1790 (Abb. 3)

Schoa: Awash-Tal zwischen Matahara und Awash-Station, an Flußufer, 950 m, 21. 7. blüh. und frucht., nr. 2846 (STU, WU). „Gelb blühend."

Bisher aus Ghana bis Nigeria, Fernando Po, Angola, dann wieder aus dem Süden der Sudan-Republik, im tropischen Asien von Indien bis China und aus Australien unter mehreren Namen bekannt, die aber anscheinend alle als Synonyme des oben angegebenen ältesten anzusehen sind. Die Gattung bedarf dringend einer Revision. Ihre Auffindung in Äthiopien ist sehr beachtenswert.

Spilanthes mauritiana (Richard ex Persoon) De Cand. 1836

Godjam: zwischen Kotita Hill und Debanki Hill ca. 4 km w. Bahar Dar, im Savannenwald auf Basaltboden, 1850 m, 8. 7. blüh., nr. 2543 (STU, WU). „Gelb blühend."

Guizotia scabra (Visiani) Chiovenda 1904

Begemder: Bezawet Hill 4 km sö. von Bahar Dar, auf dem Ostufer des Nils, auf Straßenböschung beim neuen Kaiserpalast, 1850 m, 21. 6. blüh., nr. 2178 (STU, WU). „Gelb blühend."

Ungewöhnliche, kleinblättrige, armköpfige Form. Daß diese Art ziemlich variabel ist, haben schon Oliver und Hiern 1877 (Fl. trop. Afr. 3: 385) erkannt, die drei, nicht benannte Formen unterschieden.

Chrysanthellum americanum (L.) Vatke 1885

Begemder: 25 km nnö. Bahar Dar bei der Straße Richtung Gondar, fast nackter, felsiger Standort, 1900 m, 10. 7. blüh., nr. 2590 (STU, WU). „Orange blühend."

Bidens pilosa L. 1753

Schoa: Awash-Tal zwischen Metahara und Awash-Station, auf Schlamm am Flußufer, 950 m, 20. 7. blüh. und frucht., nr. 2798 (STU, WU). „Zungenblüten weißlich."

Cotula cryptocephala Schtz-Bip. ex Richard 1847

Wollo: Aischätn Amba ca. 5 km sö. Lalibela, kleiner Quellsumpf, 3150 m, 17. 6. blüh. und frucht., nr. 2092 (STU, WU).

Crassocephalum rubens (Juss. ex Jacquin) Sp. Moore 1912

Begemder: Bezawet Hill 4 km sö. von Bahar Dar, am Ostufer des Nils, lichter Buschwald (*Gardenia lutea, Dichrostachys glomerata, Cussonia ostinii, Terminalia glaucescens, Rhus vulgaris* u. a.), dessen Bodenvegetation offenbar einige Zeit vorher abgebrannt worden ist, 1850 m, 21. 6. blüh., nr. 2181 (STU). „Lila blühend."

Senecio pinnatipartitus Schtz-Bip. ex Oliv. & Hiern 1877

Godjam: zwischen Shimbet und Kotita Hill ca. 3 km wnw. Bahar Dar, feuchte Stelle am Rand eines Sumpfes (während der Regenzeit flacher See), 1800 m, 21. 6. blüh. und frucht., nr. 2165 (STU, WU). „Gelb blühend."

Senecio tuberosus Schtz-Bip. ex Richard 1847

Godjam: Shimbet 2 km nw. Bahar Dar, war Juni und Juli 1968 in der Umgebung in lichten Savannenwäldern verbreitet anzutreffen, 1800 m, 8. 7. blüh., nr. 2557 (STU, WU). „Mit Knolle, gelb blühend, Blätter etwas fleischig."

Notonia coccinea Oliv. & Hiern 1877 (Abb. 4)

Godjam: bei Finote Salam nahe der Straße nach Debra Markos, in lichtem Savannenwald, 1800 m, 15. 7. blüh., nr. 2655 (STU, WU). „Orange blühend, Blätter sukkulent."

Es handelt sich um eine gar nicht seltene Art, deren Name aber immer noch nicht eindeutig feststeht. Bei der hier gewählten Bezeichnung habe ich mich der Ansicht C. Jeffrey's angeschlossen, der eine sicher identische Pflanze, nämlich K. Hildebrandt 190 aus Süd-Schoa (Auasch-Tal) so bestimmt hat. Da Jeffrey in Kew den Typus Roth's (ebenfalls wohl aus Schoa) selbst gesehen hat, dürfte kein Zweifel an der Richtigkeit dieser Bestimmung bestehen. Es erhebt sich aber die Frage, ob diese *N. coccinea* nicht doch mit *Cacalia semperviva* Forskål 1775 aus Arabien identisch ist, was schon P. Ascherson in Schweinfurth's Beitrag zur Fl. Äthiop.: 152, 1867 nicht ohne Grund behauptet hat. Das von ihm zitierte Eksikkat „Schimper, Abyssinien 1854" ist wohl sicher nichts anderes als die als „nomen nudum" auf gedruckten Herbarzetteln herausgegebene „*Notonia Schimperi* Schtz-Bip., leg. W. Schimper s. nr., 29. 10. 1854, Dschadscha, 6000'", die ich selbst in W gesehen habe. *Notonia semperviva* (Forsk.) Aschers. in Schweth 1867 hätte nicht nur Priorität vor *N. coccinea* O. & H., sondern wäre sogar der älteste Name für eine *Notonia* überhaupt. Bezüglich der Blütenfarbe sei gleichfalls auf Ascherson's Ausführungen verwiesen.

Kleinia eupapposa Cuf., **n. sp.** (Abb. 5)

Frutex parce sed squarrose ramosus, 50—70 cm altus, glaberrimus. Rami 30 cm sub apice 5 mm crassi, in sicco longitudinaliter sulcati. Folia in apice ramorum sterilium alternantia, ceterum in brachycladiis tuberculiformibus alternatis fasciculata, ovato spathulata, in petiolum sensim angustata, obtusiuscula sed minute apiculata, maxima visa 22 mm longa et in triente superiore 5 mm lata, in vivo certe succulenta. Calathidia in apice ramorum 3—5, fortasse interdum pluria, umbellata, pedunculis vix 10 mm longis et 1—1,5 mm crassis, apice paulum ampliatis, bractea una alterave rudimentari instructis. Involucri squamae 5, sublineares, in apicem obtusiusculum attenuatae, margine tenuiter membranacea albescentes, dorso fuscae, crasse coriaceae, 4-nervatae, non prorsus aequilatae, usque ad 2 mm latae et 12 mm

longae, semper usque ad fructificationem erectae. Flores in quoque calathidio probabiliter semper 8. Corolla 17 mm longa, in sicco dilute rubiginosa (videtur), tenuissima, tubo inferne vix 0,5 mm lato, sursum sensim et modice tantum ampliore, lobis 1 mm longis et basi 0,3 mm latis, in apicem obtusiusculum cartilagineo-cucullatum attenuatis. Stamimum filamenta medio ferme tubo inserta, apice anguste ovato-dilatata, antherae 0,25 mm latae et 3 mm longae, connectivo obtuso berviter producto corollae apicem subattingentes. Stylus vix brevior ramis 1 mm longis, truncatis. Achaenia matura virescenti-brunnea, 6 mm longa et vix 1 mm crassa, pluricostata (5 costae maiores, interpostae aliquot minores haud percurrentes), in sulcis sat dense albo-pilosa. Pappus pilis candidis, ima basi coalitis, 35 mm longis, corollam ergo duplo saltem superans.

Schoa: Awash-Tal zwischen Metahara und Awash-Station, trockene, felsige Stelle am Rand des Canyons im Akazien-Buschland, 950 m, 22. 7. verbl. und fruchtend, nr. 2882 (isotypus STU, holotypus WU).

Euryops pinifolius Richard 1847

Wollo: nahe Imrahana Christos ca. 10 km nnö. Lalibela, in blockreichem, trokkenem Weideland, 3300 m, 14. 6. blüh., nr. 2035 (STU, WU). „Gelb blühender, niederer Halbstrauch."

Ursinia nana De Cand. 1836

Wollo: Aischätn Amba 5 km sö. Lalibela, Acker auf Basaltboden, 3150 m, 17. 6. blüh., nr. 2093 (STU). „Gelb blühend."

Haplocarpha schimperi (Schtz-Bip.) Beauverd 1915

Wollo: bei dem Dorfe Mieda ca 4 km sö. Lalibela, auf beweidetem Brachland, 3100 m, 13. 6. blüh., nr. 2024 (STU, WU). „Gelb blühend, soll gegessen werden, einheimischer Name: „gätn."

Berkheya aethiopica Roessler 1970

Godjam: auf dem Berge „Ainewetsch" ca. 10 km ssw. Bahar Dar, auf felsigem Grashang am Gipfel, 2000 m, 28. 6. blüh., nr. 2348 (holotypus STU, isotypi STU, WU). „Krautig mit holzigem Rhizom, gelb blühend." K. Hildebrandt 120, Juli 1958, Kaffa, zwischen Abelti und Jimma, 1700 m (WU) gehört ebenfalls hierher.

Echinops borauensis Lanza 1939

Wollo: zwischen Aischätn Amba und Lalibela ca. 3 km sö. von Lal., in der ganzen Gegend verbreitet auf devastierten, beweideten Hängen, 3000 m, 13. 6. blüh., nr. 2015 (STU, WU). „1—2 m hoch, blaßlila blühend, einheimischer Name: „koschäli."

Gerbera viridifolia (De Cand.) Schtz-Bipont. 1844

Godjam: Debanki Hill 4 km w. Bahar Dar, häufig auf Basaltboden in lichtem Savannenwald (*Gardenia lutea, Terminalia glaucescens, Combretum molle, Grewia mollis* u. a.), 1900 m, 24. 6. blüh., nr. 2241 (STU, WU). „Rosa blühend."; auf dem Berg Ainewetsch ca. 10 km ssw. Bahar Dar, auf Basaltboden in lichtem Savannenwald (*Gardenia lutea, Terminalia glaucescens, Piliostigma thonningii, Croton macrostachys, Entada abyssinica* u. a.), 2000 m, 28. 6. blüh., nr. 2357 (STU, WU). „Rosa blühend."

Bemerkenswert variabel im Indument und vor allem in der Länge der Blattstiele.

Tolpis virgata (Desfont.) Bertoloni 1803

Begemder: 25 km nnö. Bahar Dar nahe der Straße Richtung Gondar, Brachfeld auf Basaltboden, 1900 m, 10. 7. blüh. und frucht., nr. 2600 (STU, WU). „Hellgelb blühend."

Sonchus asper (L.) Hill 1756

Godjam: Kotita Hill 3 km w. Bahar Dar, an Wegböschung auf Basalt, 1850 m, 8. 7. blüh. und frucht., nr. 2550 (STU, WU). „Gelb blühend."

Sonchus melanolepis Fresenius 1839

Wollo: bei der Kirche Aischätn Mariam ca. 5 km sö. Lalibela, an Böschung eines Hohlweges in Basalttuff, 3100 m, 13. 6., blüh., nr. 2016 (STU, WU); Aischätn Amba ca. 5 km sö. Lalibela, in Spalten einer schattigen Basaltfelswand, 3200 m, 17. 6. blüh., nr. 2086 (STU, WU). „Gelb blühend."

Lactuca capensis Thunberg 1800

Godjam: zwischen Jebab und Debanki Hill ca. 6 km wsw. Bahar Dar, Savanne auf Basaltboden, 1850 m, 27. 6. blüh., nr. 2326 (STU, WU). „Lila blühend."

Lactuca hochstetteri (Richard) Schtz-Bip. ex Oliv. & Hiern 1877.

Wollo: bei Imrahana Christos ca. 10 km nnö. Lalibela, steiler, nur locker bebuschter Nordosthang auf Basalt und Basalttuff, 3200 m, 14. 6. blüh. und frucht., nr. 2049 (STU, WU). „Lila blühend."

Lactuca hochstetteri var. *humilis* (Richard) Oliv. & Hiern 1877.

Wollo: Aischätn Amba ca. 5 km sö. Lalibela, Weideland auf Basaltboden, 3350 m, 17. 6. blüh., nr. 2081/a (STU, WU); ebenda, mageres Weideland auf Basaltboden, 3200 m, 17. 6. blüh. und frucht., nr. 2097 (STU, WU). — Bei dem Dorf „Mieda" ca. 4 km sö. Lalibela, magere Weiderasen und Wegrand, 3000 m, 13. 6. blüh., nr. 2011 (STU, WU). „Lila blühend, mit Pfahlwurzel."

C. Jeffrey hat in seiner Gesamtbearbeitung der afrikanischen Arten (Kew Bull. 18/3: 450, 1966) unter den 14 Synonymen der *L. capensis* auch *L. hochstetteri* angeführt. Die Gesamtart ist über den ganzen afrikanischen Kontinent nebst Madagaskar und Arabien verbreitet und zeigt eine dementsprechend große Variabilität, die schon in der umfangreichen Synonymie deutlich zum Ausdruck kommt. In solchen Fällen ist eine intraspezifische Gliederung erforderlich, die aber Jeffrey noch nicht versucht hat. *L. hochstetteri* ist jedenfalls durch relativ kleine Stengelblätter mit angedrückten, abgerundeten Basallappen und nicht erheblich größere, als ganzes pfeilspitzenförmige Blätter von der typischen *L. capensis* leicht unterscheidbar und, wie es scheint, in Äthiopien endemisch. Ihre var. *humilis* ist kaum mehr als eine durch extrem ungünstige Standorte bedingte Zwergform.

Crepis rueppellii Schtz-Bip. 1839, s. l.

Godjam: Debanki Hill 4 km w. Bahar Dar, lichter Savannen-Buschwald (*Gardenia lutea, Combretum molle, Terminalia glaucescens, Piliostigma thonningii, Grewia mollis*, u. a.), auf Basaltboden, 1900 m, 24. 6. blüh. und frucht., nr. 2259 (STU, WU). „Krautig, gelb blühend." — Wollo: bei dem Dorf „Mieda" ca. 4 km sö. Lalibela, auf Brachacker, 3000 m, 13. 6. blüh. und frucht., nr. 2007 (STU, WU). „Gelb blühend." — Wollo: Aischätn Amba ca. 5 km sö. Lalibela, mageres Weideland auf Basaltboden, 3200 m, 17. 6. blüh., nr. 2089 (STU, WU).

Die drei Nummern zeigen die zunehmende Verkümmerung durch Höhenlage und Beweidung. In E. B. Babcock's großer Monographie (Univ. of Calif. Public. in Bot.,

Vol. 22, 1947) ist schon aus der Beschreibung die ungewöhnliche Variabilität dieser Art erkennbar, z. B. durch die Angaben für die Höhe der Pflanze: 5—55 cm, Länge der Blätter: 3—18 cm, oder Länge der Köpfchenstiele: 1—18 cm. Außerdem zählt Babcock nicht weniger als 8 (unbenannte) „minor variants" auf.

Zusammenfassung

Als neue Art wird *Kleinia eupapposa* Cuf. beschrieben.

Erste Nachweise für Äthiopien ergaben sich bei folgenden Arten: *Gnaphalium affine* D. Don, *G. pulvinatum* Delile, *Ambrosia maritima* L. und *Enhydra fluctuans* Loureiro.

In Ergänzung zu den Angaben über die Verbreitung in den einzelnen Provinzen in der Enumeratio plantarum Aethiopiae konnten folgende Arten nachgewiesen werden:

Für die Provinz Godjam: *Conyza gouanii* (L.) Willd., *Helichrysum gerberaefolium* Schtz.-Bip. ex Rich., *Senecio pinnatipartitus* Schtz.-Bip. ex Oliv. et Hiern, *Senecio tuberosus* Schtz.-Bip. ex Rich., *Notonia coccinea* Oliv. et Hiern, *Gerbera viridifolia* (DC.) Schtz.-Bip. und *Sonchus asper* (L.) Hill.

Für die Provinz Wollo: *Vernonia rueppellii* Schtz.-Bip. in Walpers, *Conyza variegata* Schtz.-Bip. ex Rich., *Helichrysum splendidum* (Thunb.) Lessing, *Antithrixia abyssinica* (Schtz.-Bip.) Benth. et Hook. ex Oliv. et Hiern, *Inula confertiflora* Rich., *Cotula cryptocephala* Schtz.-Bip. ex Rich., *Ursinia nana* DC. und *Echinops boranensis* Lanza.

Für die Provinz Begemder: *Conyza gouanii* (L.) Willd. und *Crassocephalum rubens* (Juss. ex Jacq.) Sp. Moore.

Anschrift des Verfassers:
Prof. Dr. Georg Cufodontis, Botanisches Institut und botanischer Garten der Universität Wien, Rennweg 14, A - 1030 Wien

Abb. 1. *Gnaphalium affine* D. Don (Sebald nr. 2381)

Abb. 2. *Gnaphalium pulvinatum* Delile (SEBALD nr. 2283)

Abb. 3. *Enhydra fluctuans* Loureiro (Sebald nr. 2846)

Abb. 4. *Notonia coccinea* Oliv. et Hiern (SEBALD nr. 2655)

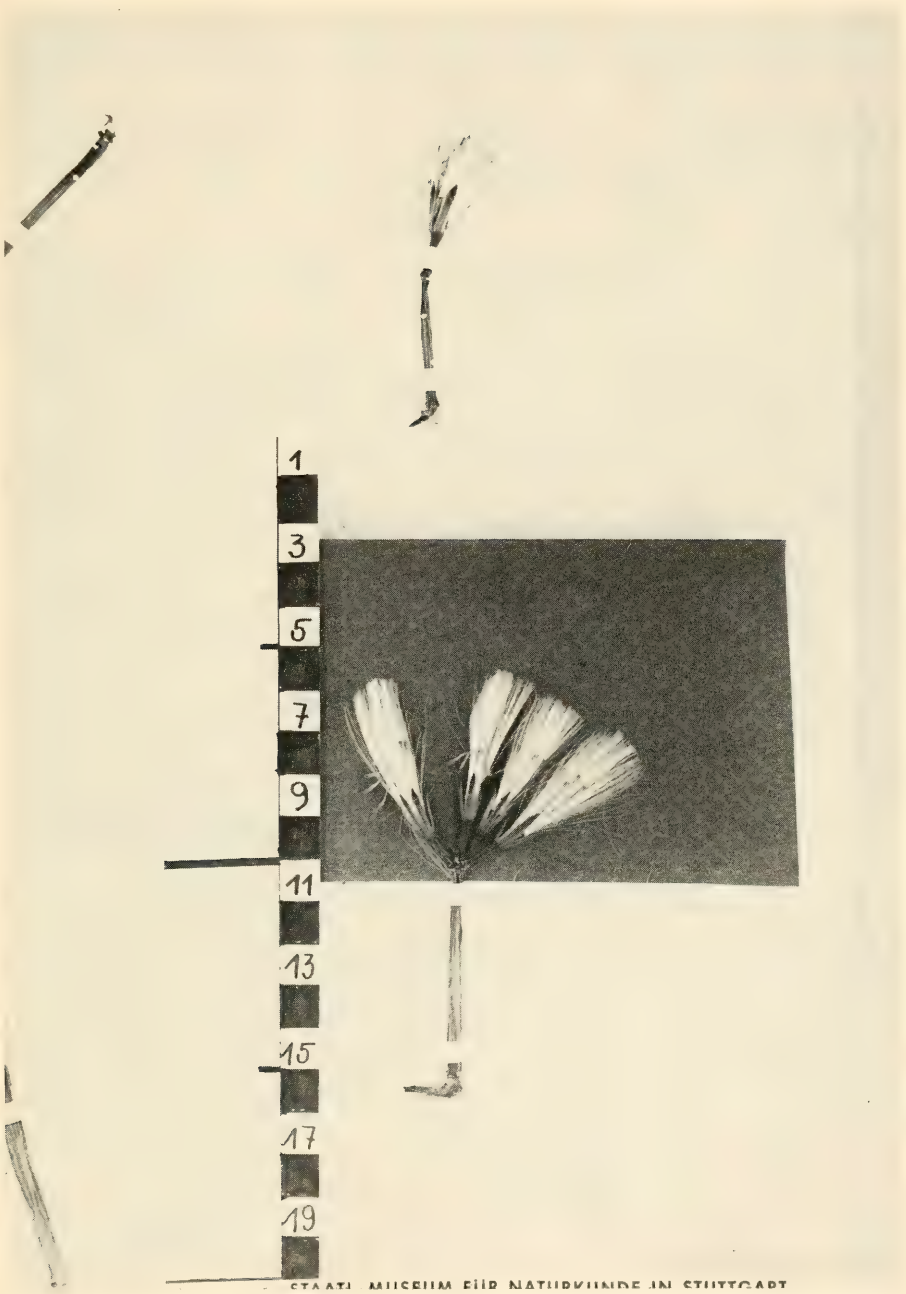


Abb. 5a. *Kleinia eupapposa* Cuf. n. sp. (SEBALD nr. 2882, isotypus STU)

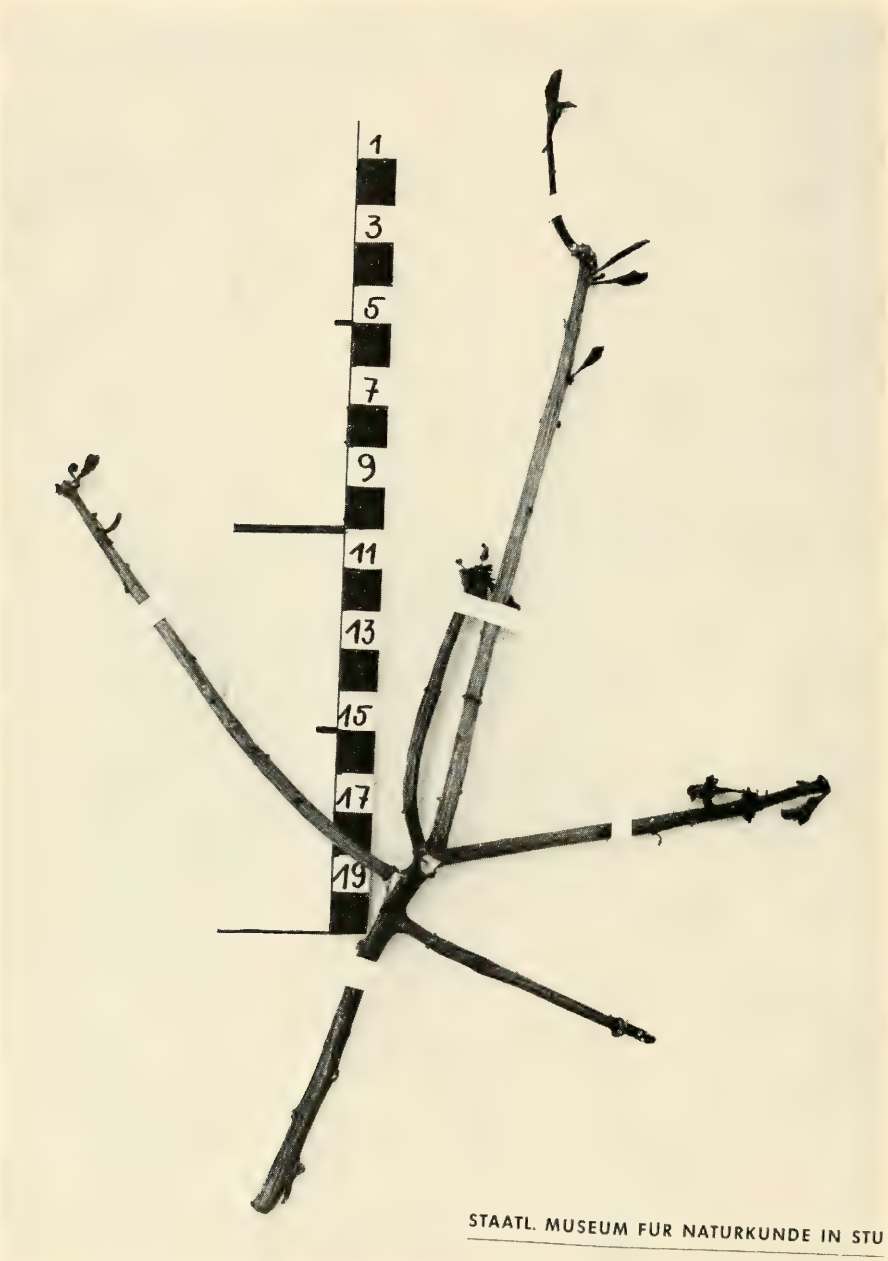


Abb. 5b. Wie 5a.

Abb. 6. *Berkheya aethiopica* Roessler (SEBALD nr. 2348, holotypus STU)

574.0643
S937

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

aus dem Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart

Stuttgart 1. August 1970 Nr. 219

Beitrag zur Kenntnis iranischer Wegwespen (Hym. Pompilidae)

Ergebnisse der entomologischen Sammelreisen von W. Richter und anderen zum Iran

Von Heinrich Wolf, Plettenberg

K. H. Schwammberger (Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart) legte mir 11 Wegwespen zur Bestimmung vor, die von K. Krell, W. Richter und F. Schäuffele in den Jahren 1952—1954 im Iran gesammelt wurden und die sich im Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart befinden. Von den 10 Arten hat Haupt 1929 und 1930 3 Arten erwähnt:

Cryptocheilus rubellus ♀
Pompilus p. plumbeus ♀♂
Elaphrosyron heinrichi ♀

Und 1968 habe ich folgende 5 Arten für Afghanistan erwähnt:

Cryptocheilus rubellus ♀
Pompilus p. plumbeus ♀
Paragenioides povolnyi ♀♂
Tachyagetes excellens ♀
Tachypompilus analis ♀

Eine Unterart erwies sich als neu:

Evagetes ophirus richteri ♀

Anhangsweise bringe ich eine Aufteilung der hier erwähnten Gattungen *Cryptocheilus* Panzer und *Telostegus* Costa in Untergattungen.

Cryptocheilus Panzer

Cryptocheilus rubellus (Eversmann)

Pompilus rubellus Eversmann, 1846, Bull. Soc. Ent. Moscou, 19: 442 [♀].
Cryptochilus rubellus, -Haupt, 1930, Mitt. Zool. Mus. Berlin, 15: 584 [♀].

Nordost-Iran, Provinz Chorassan: Atrek-Tal, 22. VI. 1952, leg. Krell; 1 ♀.

Verbreitung: circummediterran; Iran, Afghanistan, Turkmenische SSR.

Pompilus Fabricius

Pompilus plumbeus plumbeus (Fabricius)

Sphex plumbea Fabricius, 1787, Mantiss. Ins., 1787: 200 [♀].
Psammochares plumbeus, -Haupt, 1930, Mitt. Zool. Mus. Berlin, 15: 588 [♀♂].

Südost-Iran, Provinz Belutschistan: Bampur-Ufer südwestlich Iranshar, 7. V. 1954, leg. Richter & Schäuffele; 1 ♀.

Verbreitung: paläarktisch-äthiopisch-indomalaiisch.

APR – 4 1973

Parageniodes Wolf

Parageniodes povolnyi Wolf

Parageniodes povolnyi Wolf, 1968, Acta Mus. Morav., 53: 243 [♀♂].

Südost-Iran, Provinz Belutschistan: Iranshar, 800 m, 11.—18. III. 1954, leg. Richter & Schäuffele; 1 ♀.

Verbreitung: Iran, Afghanistan.

Tachyagetes Haupt

Tachyagetes excellens Haupt

Tachyagetes excellens Haupt, 1930, Mitt. Zool. Mus. Berlin, 16: 700 [♀].

Südost-Iran, Provinz Belutschistan: Bampur-Ufer südwestlich Iranshar, 22. V. 1954, leg. Richter & Schäuffele; 1 ♀.

Verbreitung: Nordafrika, Levante, Iran, Afghanistan.

Tachypompilus Ashmead

Tachypompilus analis (Fabricius)

Sphex analis Fabricius, 1781, Supp. Ins., 1: 448 [♀].

Südost-Iran, Provinz Belutschistan: Iranshar, V. 1953, leg. Schäuffele; 1 ♀.

Verbreitung: orientalisch-indomalaiisch (bis Japan).

Evagetes Lepeletier

Evagetes ophirus richteri **n. ssp.** ♀

Südwest-Iran, Provinz Khuzistan: Jatrahi-Ufergebiet, 18 km nordöstlich Shadegan, 28. III.—6. IV. 1956, leg. Richter & Schäuffele; 1 ♀, Holotypus.

Anoplius Dufour

Anoplius concinnus (Dahlbom)

Pompilus concinnus Dahlbom, 1845, Hymen. Europ., 1: 444 [♀].

Südost-Iran, Provinz Belutschistan: Hamant Kuh, südwestlich Iranshar, 16. IV. 1954, leg. Richter & Schäuffele; 2 ♀♀.

Verbreitung: westpaläarktisch.

Telostegus Costa

Telostegus argyrellus (Klug)

Pompilus argyrellus Klug, 1834, Symb. Phys., pl. 39: fig. 9 [♀].

Nordost-Iran, Provinz Chorassan: Birdjant, 23. VII.—2. VIII. 1945, leg. Richter & Schäuffele; 1 ♀.

Verbreitung: Südportugal, Nordafrika, Ägypten, Levante, Iran.

Paracyphononyx Gribodo

Paracyphononyx metemmensis Magretti

Paracyphononyx metemmensis Magretti, 1884, Ann. Mus. Civ. Genova, 21: 565 [♀♂].

Südost-Iran, Provinz Belutschistan: Iranshar, 800 m, 11.—18. III. 1954, leg. Richter & Schäuffele; 1 ♀.

Verbreitung: Nordafrika, Levante, östliche äthiopische Region.

Elaphrosyron Haupt

Elaphrosyron heinrichi Haupt

Elaphrosyron heinrichi Haupt, 1929, Mitt. Zool. Mus. Berlin, 15: 120 [♀].
Elaphrosyron heinrichi, -Haupt, 1930, Mitt. Zool. Mus. Berlin, 15: 596 [♀].

Südost-Iran, Provinz Belutschistan: Kuh-i-Taftan, Ostseite, 2300—3000 m, 10.—12. VI. 1954, leg. RICHTER; 1 ♀.

Verbreitung: Iran.

Bemerkungen und Beschreibungen

1. Untergattungen der Gattung *Cryptocheilus* Panzer

1 Maxillarpalpen kurz; Mittelsegment vor dem Stigma mit kegelförmiger Erhebung; 2. Radialquerader leicht S-förmig gebogen (Abb. 1); Sternit 2 mit verschiedener Skulptur: vor der Furche lederartig, dahinter chagriniert und zerstreut punktiert; keine dimorphen ♂♂ (nur ♂♂ mit normalem Vorderkörper). Nur eine, sehr große Art. Subgenotypus: *Cryptocheilus rubellus* (Eversmann) . . . . . subgen. *Chyphonocheilus* **subgen. n.**

— Maxillarpalpen in der Regel länger; Mittelsegment dort ohne solche Erhebung; 2. Radialquerader nicht S-förmig; Sternit 2 mit anderer Skulptur . . 2

2 Geißelglieder kurz: beim ♀ 3. und 4. Glied etwa doppelt so lang, beim 7. und 8. Glied kaum länger als doppelt so lang wie dick; Vorderkörper und Tergit 1 dicht und lang dunkel behaart; Subcostalzelle am Ende *Priocnemis*-ähnlich zugespitzt (Abb. 2); keine dimorphen ♂♂. Nur eine, schwarz und gelb gezeichnete Art. Subgenotypus: *Cryptocheilus ichneumonoides* (Costa) subgen. *Ichneumocheilus* **subgen. n.**

— Geißelglieder länger; Vorderkörper in der Regel weniger behaart bis kahl; Subcostalzelle nicht oder weniger zugespitzt (Abb. 3) 3

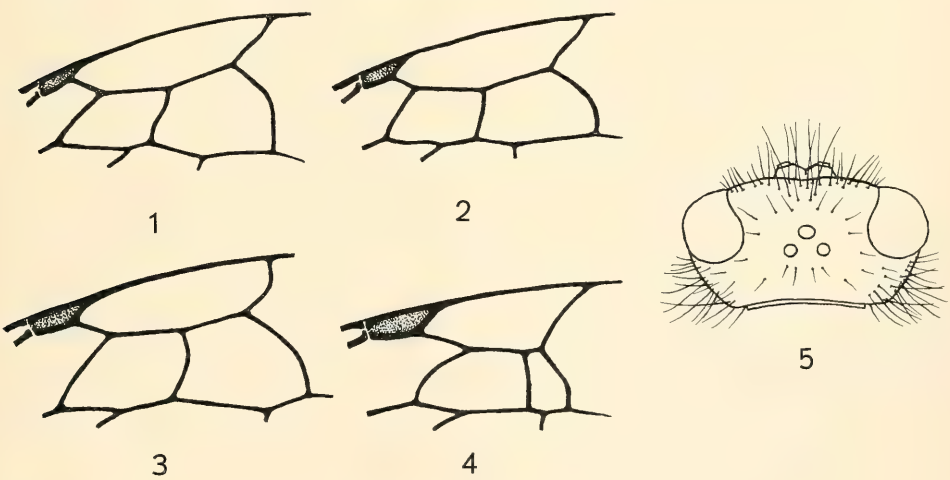


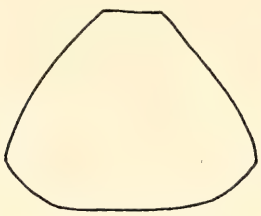
Abb. 1. *Cryptocheilus rubellus* ♀: Ausschnitt Flügel 1
Abb. 2. *Cr. ichneumonoides* ♀: desgl.
Abb. 3. *Cr. versicolor* ♀: desgl.
Abb. 4. *Evagetes ophirus richteri* ♀: desgl.
Abb. 5. *Cryptocheilus stehliki* ♀: Kopf vertikal

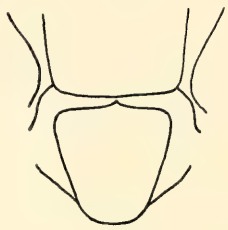
3 Hinterkopf stark verschmälert (Abb. 5); Kopf dicht und lang behaart; Tergit 1 etwas gestielt (Abb. 6); ♂ Analsternit unterseits mit langen, senkrecht abstehenden Haaren (wie bei manchen *Priocnemis*-Arten); keine dimorphen ♂♂. Nur eine, ganz schwarze Art. Subgenotypus: *Cryptocheilus stehliki* Wolf
subgen. *Priocnemiocheilus* **subgen. n.**

— Hinterkopf normal; Kopf nicht so dicht und lang behaart; Tergit 1 normal (Abb. 7); ♂ Analsternit unterseits zerstreut kurz behaart 4

4 Mesonotum vom Schildchen durch die hier zusammenstoßenden Mesopleuren getrennt (Abb. 8); Tergit 2—5 oder 2—6 oft mit breiten hellen Binden; ♂ Sternit 6 tief ausgerandet, in der Ausrandung mitten ein Vorsprung; keine dimorphen ♂♂. Nur eine, reich hell gezeichnete Art. Subgenotypus: *Cryptocheilus comparatus* (Smith) . . . subgen. *Cryptocheilus* Panzer

— Mesonotum und Schildchen berühren sich (Abb. 9); Tergite ohne solche Binden, allenfalls gefleckt; ♂ Sternit 6 anders; Mehrzahl der Arten mit dimorphen ♂♂ (mit normalem oder lang gestrecktem Vorderkörper). Hierher die Mehrzahl aller Arten. Subgenotypus: *Cryptocheilus decemguttatus* (Jurine)
subgen. *Adonta* Billberg


6


8

7

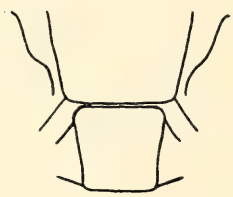
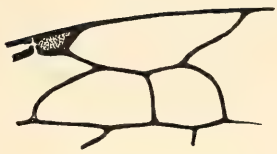

9

Abb. 6. *Cryptocheilus stehliki* ♀: Tergit 1
Abb. 7. *Cryptocheilus versicolor* ♀: desgl.
Abb. 8. *Cr. comparatus* ♀: Mesonotum und Schildchen
Abb. 9. *Cr. versicolor* ♀: desgl.

2. *Elaphrosyron heinrichi* Haupt

Haupt hat weder 1929 noch 1930 von dieser Art das Flügelgeäder und die Vordertarsen abgebildet; beides ist aus den Abbildungen 10 und 11 ersichtlich. Das ♂ dieser Art, die man auf den ersten Blick mit einem *Dicyrtomellus* verwechseln könnte, ist noch immer unbekannt.



10

11

Abb. 10. *Elaphrosyron heinrichi* ♀: Ausschnitt Flügel 1
Abb. 11 desgl.: Tarsen 1

3. *Evagetes ophirus richteri* **n. ssp.** ♀

Wegen des schräg abgestutzten und hier polierten Endgliedes der Geißel, der hohen Wangen (so hoch wie 2. Geißelglied an der dünnsten Stelle dick) und der dichten Pubeszenz (die das Integument von Kopf und Thorax ganz und des Abdomens fast ganz verdeckt) gehört *ophirus richteri* zur Untergattung *Leuchimon* Haupt.

Von der Nominatart (Merkmale eingeklammert) *ophirus* Wolf i. l. ♀ (aus Marokko) durch folgende Merkmale unterscheidbar: Clypeus nur vorne ganz schmal (vorderes Drittel), Mandibel an der Spitze (völlig), Schenkel und Schienen 2 und 3 (nur Schenkel 2 und 3), Tergite 1—3 und vorderes Drittel von 4 (und ganzes Tergit 4) rot; Gesicht, Hinterschildchen und Mittelsegment (wie übriger Vorderkörper) silbern bis braunsilbern (golden bis goldsilbern) pubeszent; Stutz des Mittelsegments seitlich mit etwa 10 (20) blassen Haaren.

Länge der Geißelglieder wie bei *ophirus*, darin von *haupti* (Priesner) wie folgt abweichend: proximale Glieder etwas kürzer, distale etwas länger; Oberlippe, Hinterhauptsbildung wie bei *haupti*, auch das von oben nicht sichtbare Postnotum; Kammdornen wie bei der Nominatart: Metatarsus 1 mit 3 dicken, kaum spatelförmigen, rotgelben Kammdornen, von denen der letzte so lang ist wie der 2. Tarsus; dieser mit 2 ebensolchen Kammdornen, deren letzter so lang ist wie der 3. Tarsus; dieser mit 1 ebensolchen in der Mitte. Die übrigen ♀♀ der Untergattung *Leuchimon* haben alle erheblich längere Kammdornen, und (bis auf *almoravidus)* auch deren mehr am Metatarsus: *almoravidus* m. i. l., *mochii* (Priesner), *petiolatus* (Priesner), *pseudoleucopterus* m. i. l., *haupti* (Priesner), *barbarescus* m. i. l. mit der Unterart *lixinus* m. i. l. Die Form der Radialzellen (Abb. 4) ist ähnlich der der ganzen Untergattung, wobei zuweilen die 3. Radialzelle stark verkleinert *(petiolatus)* bis ganz verschwunden *(pseudoleucopterus)* ist.

4. Untergattungen der Gattung *Telostegus* Costa

1 ♂ Geißelglieder vom 3. an unsymmetrisch: nur oben aneinander gefügt und nach unten durchgebogen (♀ unbekannt). Nur eine (ägyptische) Art. Subgenotypus: *Telostegus lacteipennis* Priesner subgen. *Telostegoides* Priesner
— ♂ Geißelglieder normal 2

2 ♀ Analtergit mit kahlem, abgeflachtem, granuliertem Pygidialfeld. Zahlreiche Arten. Subgenotypus: *Telostegus inermis* (Brullé)
subgen. *Telostegus* s. str.
— ♀ Analtergit normal behaart, gewölbt, nicht granuliert, also ohne Pygidialfeld 3
3 3 Radialzellen. Zahlreiche Arten. Subgenotypus: *Telostegus argyrellus* (Klug)
subgen. *Apygidiostegus* **subgen. n.**
— 4 Radialzellen. Nur eine (ägyptische) Art. Subgenotypus: *Telostegus arnoldi* (Priesner) . . . . . subgen. *Protelostegus* Priesner

Literatur:

HAUPT, H. (1929): Weiterer Ausbau meines Systems der Psammocharidae. — Mitt. Zool. Mus. Berlin, 15. 109—197. Berlin.
— (1930): Psammocharidae aus Persien, Kleinasien und dem engeren Mittelmeergebiet. — Mitt. Zool. Mus. Berlin, 15: 583—606. Berlin.
WOLF, H. (1968): Beiträge zur Kenntnis der Fauna Afghanistans: Pompilidae, Hym. — Acta Mus. Morav., 53: 233—248. Brno.

Anschrift des Verfassers:
Heinrich Wolf, Oberstudienrat, 597 Plettenberg (Westf.), Uhlandstraße 15.

S 74.0643
S937

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

aus dem Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart

Stuttgart 15. Dezember 1970 Nr. 220

Sphecidae de l' Iran (Hym.)

(Resultats des voyages entomologiques de Willi Richter, Stuttgart, en Iran, en 1954 et 1956)

Par Jacques de Beaumont, Lausanne

(avec 18 figures)

Grâce à l'obligeance du „Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart", j'ai pu examiner un très intéressant lot de Sphecidae de l'Iran. La plupart de ces insectes proviennent du sud-est du pays (Belutschistan, Chorassan, Kerman) et ont été récoltés en 1954 et 1956 par M. W. Richter et par le Dr. F. Schäuffele. Certains exemplaires sont originaires du sud-ouest de l'Iran (Khuzistan) et de quelques autres localités. On trouvera dans les travaux de Richter (1956, 1961) tous les renseignements utiles sur les stations visitées.

L'étude de ce matériel m'a procuré beaucoup de difficultés. La faune des Sphecidae du sud-est de l'Iran n'est guère connue que par une contribution de Gussakovskij (1933); elle se relie à celles de l'Inde et de l'Asie centrale sur lesquelles nos connaissances sont insuffisantes aussi. Il résulte de cette situation que ce travail contient malheureusement beaucoup d'incertitudes. Dans bien des cas, et surtout dans les genres difficiles, je n'ai pas cru devoir considérer comme nouvelles toutes les espèces que je n'arrivais pas à identifier; il m'a cependant semblé utile, sans les décrire complètement, de donner quelques indications sur ces individus douteux.

Mais, à côté de cet aspect plutôt négatif de mon travail, j'ai cependant décrit 4 espèces et une sous-espèce nouvelles et j'ai donné bien des indications sur la variation géographique de diverses espèces; de plus, une espèce, provenant de ce matériel, avait été précédemment décrite par W. Pulawski.

Ce n'est pas encore le moment de faire un tableau récapitulatif de nos connaissances sur les Sphecidae de l'Iran. Je me bornerai à signaler tout d'abord la grande différence entre le matériel que j'avais étudié en 1957, provenant du nord du pays et celui qui fait l'objet de ce travail; il n'y a que peu d'espèces en commun. Je voudrais noter aussi que parmi les espèces du sud-est de l'Iran qui ont une aire de répartition assez étendue vers l'ouest, les unes sont plutôt méditerranéennes, mais d'autres sont typiquement sahariennes. Il est certain, en tous cas, que les récoltes de MM. Richter et Schäuffele apportent une importante contribution à nos connaissances.

Ammophila (*Podalonia*) sp.

Belutschistan: südwestl. Iranshar, Bampurufer, 14. V. 1954, Richter u. Schäuffele leg., 1 ♀.

Appartient au groupe de *hirsuta* Scop. L'abdomen (sauf le pétiole) est rouge; la pilosité est blanche, mais il y a des soies noires assez courtes sur le mésonotum et quelques soies noires plus longues sur le collare; vertex et face à poils noirs rares. Dos du thorax brillant, à ponctuation espacée; faces latérales densément réticulées. Pulvilli très petits, à peu près comme chez *dispar* Tasch. Ce pourrait être une espèce décrite de la région orientale.

Ammophila (*Podalonia*) *ebenina* Spinola

Belutschistan: südwestl. Iranshar, Bampurufer, 5. III. 1954, 1 ♀; südöstl. Iranshar, Bampurufer, 11. III. 1954, 4 ♀♀; nordwestl. Iranshar, Trockental, 6. III. 1954, 2 ♀♀; Richter u. Schäuffele leg.

Ammophila (*Parapsammophila*) *algira* Kohl

Belutschistan: Iranshar, Dünen nordwestl. Rig Ispakeh, 2. IV. 1954, Richter u. Schäuffele leg., 1 ♂ 2 ♀♀.

Voir de Beaumont 1968.

Ammophila (*Parapsammophila*) sp.

Belutschistan: Daman, Nordöstl. Iranshar, 19. IV. 1954, Richter u. Schäuffele leg., 1 ♀.

Spécimen assez usé. Par son aire dorsale glabre et ses mandibules dentées à la base de leur bord interne, se rapproche surtout de *dolichostoma* Kohl; s'en distingue par les hanches rouges, l'abdomen à peine taché de noir, la striation transversale du mésonotum beaucoup plus dense et s'étendant sur toute sa surface.

Ammophila (s. s.) *fallax* Kohl

Khuzistan: Haft Tepe, südöstl. Shush, 22.—24. III. 1956, Richter u. Schäuffele leg., 1 ♀.

Ammophila (s. s.) *haimatosoma* Kohl

Khuzistan: 18 km. nordöstl. Shadegan, Jarrahi Ufergebeit, 28. III.—6. IV. 1956, Richter u. Schäuffele leg., 1 ♂.

Ammophila (s. s.) *gracillima* Taschenberg

Belutschistan: südwestl. Iranshar, Bampurufer, 11. V. 1954, Richter u. Schäuffele leg., 1 ♀.

Specimen à pronotum ferrugineux.

Ammophila (s. s.) sp. aff. *gracillima* Taschenberg

Belutschistan: Iranshar, Trockental, 1. IV. 1954, Richter u. Schäuffele leg., 1 ♂.

Je ne suis pas certain que, dans le groupe de *gracillima*, les synonymies et l'association des sexes aient été toujours correctement établies; je ne voudrais pas augmenter la confusion en donnant un nom à ce spécimen. Le collare est très allongé et montre au bord antérieur une lamelle profondément échancrée, comme le figure Kohl (1906, fig. 89) pour *elongata* Fisch. Waldh. Mais ce ♂ de l'Iran diffère d'*elongata* par le clypéus large et concave sur toute sa surface, les pattes en grande partie rouges, l'absence de reflets métalliques sur les derniers segments. Le 3ème article des antennes est presque aussi long que les 4ème et 5ème réunis.

Ammophila (s. s.) *rugicollis* Gussakovskij

Belutschistan: Kuh i Taftan, Ostseite 2300—3000 m, 10.—12. VI. 1954, RICHTER leg., 1 ♀.

Correspond très bien à la description (1930). L'espèce ressemble au premier abord à *sabulosa* L. par ses pattes noires, ses derniers segments à reflets métalliques, mais le pétiole est rouge, le pro- et le mésonotum sont entièrement et fortement striés.

Ammophila spp. aff. *heydeni* Dahlbom

Comme je le relève ailleurs, l'étude des *Ammophila* de l'Asie occidentale et centrale du groupe *heydeni* Dahlb.-*rubripes* Spin. reste à faire et il n'est pas possible d'identifier des spécimens isolés. Voici cependant quelques renseignements sur les individus capturés en Iran.

Belutschistan: südöstl. Iranshar, Hamant Kuh, 12. III. 1954, RICHTER u. SCHÄUFFELE leg., 3 ♂♂.

Ces individus ressemblent à *rubripes* Spinola (*propinqua* Taschenberg) d'Egypte par leur dense pubescence argentée qui couvre assez uniformément les côtés du thorax, la pruinosité argentée (un peu moins développée) sur les derniers tergites, la striation du mésonotum. Ils sont cependant de taille plus faible, la coloration rouge est moins étendue, le clypéus plus aplati.

Belutschistan: südwestl. Iranshar, Bampurufer, 7. V. 1954, RICHTER u. SCHÄUFFELE leg., 1 ♀.

Cet exemplaire, malheureusement en mauvais état, rappelle *erminea* Kohl dont il a le mésonotum à ponctuation fine et espacée.

Khuzistan: 18 km. nordöstl. Shadegan, Jarrahi Ufergebiet, 28. III.—6. IV. 1956, RICHTER u. SCHÄUFFELE leg., 1 ♀.

Le mésonotum est fortement strié; la pubescence des côtés du thorax n'est pas très dense, mais aussi développée sur les métapleures que sur les mésopleures.

Sceliphron (s. s.) *arabs* Lepeletier

Kerman: Djiroft, Anbar-Abad, 21.—30. IV. 1956, RICHTER leg., 1 ♂.

Voir: VAN DER VECHT 1968.

Sceliphron (*Chalybion*) *targionii* Caruccio

Belutschistan: Kuh i Taftan, Ostseite 2300—3000 m, 10.—12. VI. 1954, RICHTER leg., 2 ♀♀; südöstl. Iranshar, Hamant Kuh, 30. IV. 1954, RICHTER u. SCHÄUFFELE leg., 1 ♀.

C'est surtout l'absence de pubescence argentée dense sur le 4ème sternite qui me fait rattacher ces ♀ à *targionii*. Ces individus diffèrent cependant de ceux de la région méditerranéenne par une sculpture plus forte du thorax; sur le mésonotum, par exemple, les points sont assez serrés, entremêlés de stries transversales; le scutellum montre un sillon longitudinal médian.

Chlorion regalis Smith

Belutschistan: Sangun, 1650 m, östl. Kuh i Taftan, 4.—18. VI. 1954, RICHTER leg. 3 ♀♀; nordwestl. Iranshar, Trockental, 27. V. 1954, RICHTER u. SCHÄUFFELE leg., 1 ♀; Iranshar, 800 m, Hamant Kuh, 30. IV. 1954, RICHTER u. SCHÄUFFELE leg., 1 ♀. Chorassan: Birdjant, 23. VII.—2. VIII. 1954, RICHTER u. SCHÄUFFELE leg., 1 ♀.

Sphex (Palmodes) occitanicus syriacus Mocsary

Belutschistan: Kuh i Taftan, Ostseite 2300—3000 m, 10.—12. VI. 1954, Richter leg., 1 ♀.

Roth (1963) a donné quelques indications sur ce spécimen qui pourrait faire le passage entre les sous-espèces *syriacus* Mocsary et *puncticollis* Kohl.

Sphex (Calosphex) haberhaueri Radoszkowski

Belutschistan: Calle b. Kashan, 1600 m, VII. 1965, Schäuffele leg., 1 ♀.

Sphex (Priononyx) stschurowskyi Radoszkowski

Belutschistan: Iranshar, 800 m, Trockental, 27. IV. 1954, Richter u. Schäuffele leg., 1 ♀.

Pour l'arrangement taxonomique des *Priononyx*, voir de Beaumont 1968.

Sphex (Priononyx) macula Fabricius

Belutschistan: Iranshar, 800 m, Steinsteppe, 24. IV. 1954, Richter u. Schäuffele leg., 1 ♀.

Sphex (Priononyx) crudelis Smith

Chorassan: Birdjant, 23. VII.—2. VIII. 1954, Richer u. Schäuffele leg., 1 ♂. Belutschistan: Iranshar 800 m, Trockental, 12. VII. 1954, Richter u. Schäuffele leg., 1 ♀; Sangun, 1650 m östl. Kuh i Taftan, 4.—18. VI. 1954, Richter u. Schäuffele leg., 1 ♀; Sarawan (Shastun) 1200 m, 19. VI.—8. VII. 1954, Richter leg., 1 ♀. Kerman: Djiroft, Anbar-Abad, 21.—30. IV. 1956, Richter leg., 1 ♀.

Sphex (s. s.) *maxillosus* Fabricius

Resht.: Tahergourabe, 12. III. 1955, Schäuffele leg., 1 ♂.

Les articles 4—10 des antennes avec des aires sensorielles médianes.

Sphex (s. s.) *oxianus* Gussakovskij

Chorassan: Birdjant, 29. VII.—2. VIII. 1954, Richter u. Schäuffele leg., 1 ♀. Belutschistan: Kuh i Taftan, Ostseite 2300—3000 m 10.—12. VI. 1954, Richter leg., 1 ♀; Calle b. Kashan, 1600 m, VII. 1955, Schäuffele leg., 1 ♀.

Sphex (s. s.) *pruinosus* Germar

Chorassan: Birdjant, 23. VII.—2. VIII. 1954, Richter u. Schäuffele leg., 1 ♂

Philanthus triangulum Fabricius

Chorassan: Birdjant, 1300 m, Wüste, 1951, Schäuffele leg., 1 ♂.

Philanthus spp.

La collection renferme un certain nombre d'espèces de *Philanthus*, sur lesquels je ne donnerai pour le moment que de brèves indications, car nous avons l'intention, mon collègue Pulawski et moi même, de faire un petit travail sur ce genre; il s'agirait surtout d'établir les rapports entre les espèces décrites de la région méditerranéenne et celles de l'Asie occidentale et centrale; il y aura sans doute des synonymies et des relations subspécifiques à mettre en évidence; ces individus de l'Iran devront prendre place dans ce travail.

Belutschistan: südöstl. Iranshar, Hamant Kuh, 30. IV. 1954, Richter u. Schäuffele leg., 2 ♀♀.

Ces ♀ me paraissent être une race assez différenciée de *venustus* Rossi; elles ont en commun avec cette espèce: la taille, la structure générale des dessins jaunes

(cependant plus développés), les joues très courtes; la ponctuation est nettement plus forte.

Chorassan: Birdjant, 24. VII. 1958, Richter u. Schäuffele leg., 1 ♂.

Un spécimen qui a beaucoup d'analogies avec *pallidus* Klug.

Belutschistan: Iranshar, 800 m, 11.—21. V. 1954, Richter u. Schäuffele leg., 2 ♀♀. Makran: Tiz bei Chahbar, 25. III. 1954, Richter u. Schäuffele leg., 1 ♀.

Ces 3 ♀♀ rappellent *ammochrysus* Schulz par la forme de la tête et par la ponctuation dense des parties latérales de la face. Cependant, les dessins jaunes, très développés, ont une répartition différente sur le front et la ponctuation est plus forte.

Belutschistan: Iranshar, 800 m, 22. V.—2. VI. 1954, Richter u. Schäuffele leg., 4 ♂♂; südwestl. Iranshar, Bampurufer, 7. V. 1954, Richter u. Schäuffele leg., 1 ♂, 1 ♀.

Il s'agit très probablement d'une race de *coarctatus* Spinola; le premier segment est étroit, en partie rouge chez les 2 sexes, le 3ème est noir.

Cerceris sabulosa Panzer

Gilan: Mordab, 28. X. 1954, Schäuffele leg., 1 ♀.

Cerceris spectabilis Radoszkowski

Belutschistan: südwestl. Iranshar, Bampurufer, 7.—22. V. 1954, Richter u. Schäuffele leg., 3 ♀♀.

Espèce du groupe de *rybyensis* L., caractérisée par le dos du thorax à peine ponctué, la présence d'une épine aux mésopleures, la face étroite, la couleur jaune très étendue.

Cerceris turkestanica Radoszkowski

Chorassan: Birdjant, 23. VII.—2. VIII. 1954, Richter u. Schäuffele leg., 9 ♂♂, 13 ♀♀. Belutschistan: Iranshar, 800 m, 22. V.—2. VI. 1954, Richter u. Schäuffele leg., 2 ♂♂, 1 ♀. Kerman: Djiroft, Anbar-Abad, 21.—30. IV. 1956, Richter leg., 1 ♂.

Selon les individus la couleur jaune est plus ou moins étendue, le premier tergite peut être noir ou rouge.

Cerceris schaeuffelei **n. sp.**

Belutschistan: südwestl. Iranshar, Bampurufer, 22. V. 1954, Richter u. Schäuffele leg., 1 ♀ holotype.

Cette espèce appartient au groupe de *rybyensis* L.

♀. 12 mm. Tête et thorax noirs avec les parties suivantes d'un blanc jaunâtre: les mandibules, le clypéus, les dessins habituels de la face avec une ligne médiane qui se poursuit jusqu'à proximité immédiate de l'ocelle antérieur, les scapes, des taches postoculaires qui longent le bord de l'oeil sur une certaine distance, le collare, les tegulae, deux taches superposées aux mésopleures, le postscutellum; le scutellum et le propodéum sont d'un ferrugineux très sombre, ce qui laisse supposer qu'ils pourraient être plus clairs dans certains cas; abdomen de coloration élégante: premier tergite ferrugineux, le 2ème d'un blanc jaunâtre avec une grande tache ferrugineuse au milieu de son bord postérieur, le 3ème blanc jaunâtre avec une petite tache ferrugineuse à sa base, le 4ème noir, le 5ème blanc jaunâtre avec une tache triangulaire noire à sa base, le 6ème noir; premier sternite et la plateforme du 2ème ferrugineux; sternites 2 à 5 avec des taches latérales blanches, de taille décroissante.

Funicules ferrugineux, à peine obscurcis; pattes blanchâtres, les fémurs 3 tachés de brunâtre sur une grande partie de leur face interne. Ailes à peu près hyalines, avec une tache enfumée à l'extrémité.

Mandibules avec une dent unique, aiguë, au milieu de leur bord interne; face et clypéus avec la double sculpture habituelle, légèrement brillants; lobe médian du clypéus aussi long que large au bord antérieur, qui est à peu près rectiligne, aplati (en aucune manière bombé) dans sa partie supérieure, concave dans sa moitié inférieure, avec une très légère tache avant son bord antérieur (beaucoup plus petite et moins nette que chez *circularis* F. par exemple); 3ème article des antennes 1,5 fois aussi long que large à l'extrémité, le suivant à peine plus court; la carène interantennaire se poursuit, très abaissée, jusqu'à l'ocelle antérieur; ponctuation très dense sur le haut du front, un peu moins dense, assez irrégulière et assez fine sur le vertex où il y a par endroits des espaces plus grands que les points; POL:OOL = 4:5. Collare un peu ensellé, à épaules saillantes, mais arrondies, densément ponctué; propleures (en dessus des hanches 1) densément ponctuées, avec quelques stries obliques dont l'une, un peu plus forte, pourrait représenter la carène que l'on voit chez certaines espèces, mais ici peu développée; dos du thorax brillant, à microponctuation très peu développée et macroponctuation de force et de densité variables; dans toute la partie antérieure et dans les parties latérales du mésonotum, les espaces sont plus petits que les points, mais dans sa partie médiane, il y a des espaces plusieurs fois plus grands que les points; sur le scutellum, les espaces sont en moyenne plus grands que les points; tegulae avec quelques points isolés; mésopleures sans pointe, à ponctuation très dense, réticulées, la limite inférieure de leur partie supérieure (en dessus du sillon longitudinal) très nettement carénée. Aire dorsale du propodéum parcourue par un sillon médian, lisse et brillante; le reste du propodéum brillant, mais à ponctuation très dense. Le premier tergite n'est pas plus long que large; tergites 1 à 5 à ponctuation dense, les espaces partout plus petits que les points; aire pygidiale mate, finement reticulée dans sa moitié postérieure, large, à peu près comme chez *circularis* F., mais moins rétrécie à l'extrémité, qui est légèrement tronquée; la plateforme du 2ème sternite n'atteint pas tout à fait le milieu du segment; elle est très nettement limitée, très brillante, avec quelques petits points sur ses bords; le reste du 2ème sternite et le 3ème à ponctuation forte; les sternites 4 et 5 ont une structure très caractéristique, assez difficle à décrire, que j'ai cherché à schématiser dans la figure 1; sur le 4ème sternite, le tiers médian est déprimé en

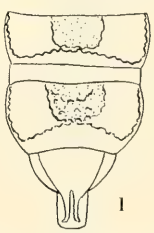


Fig. 1. *Cerceris schaeuffelei* n. sp. ♀. Dessin schématique des derniers sternites; les zones ponctuées représentent les fossettes.

une fossette à fond assez mat, finement et irrégulièrement réticulé; cette fossette est limitée en arrière par une crête irrégulière qui rejoint de chaque côté le bord postérieur de la partie surélevée du sternite; sur le 5ème sternite aussi, le tiers médian est déprimé en fossette, mais dont le fond est plus irrégulier, avec des

tubercules, plus nombreux dans sa partie postérieure où ils forment, comme sur le 4ème sternite, une rangée qui limite en arrière la fossette; vus de profil, les angles postérieurs du 5ème sternite n'apparaissent pas aigus. Le lobe basal de l'aile postérieure atteint presque le milieu de la cellule anale.

La structure particulière des sternites 4 et 5 caractérise cette espèce; on peut relever aussi les mandibules unidentées au bord interne, la structure du clypéus, la coloration de l'abdomen. C'est au voisinage de *sokotrae* Kohl et *berenice* de Beaumont (1966) qu'elle doit être placée, mais, chez ces dernières, seul le 5ème sternite est modifié, la sculpture et la coloration sont différentes, le collare moins ensellé, etc.

L'espèce est dédiée au Dr. med. F. Schäuffele, qui récolta une grande partie du matériel faisant l'objet de ce travail.

Cerceris sp. aff. *angustata* Morawitz

Chorassan: Birdjant, 23. VII.—2. VIII. 1954, Richter u. Schäuffele leg., 3 ♂♂, 1 ♀.

La ♀, par la structure de son clypéus et de ses premiers segments abdominaux a beaucoup d'analogie avec celle que j'ai décrite (1967) comme ♀ d'*angustata* Morawitz. Elle est cependant beaucoup plus petite (8,5 mm) et la sculpture de son thorax est plus forte. C'est avec beaucoup de doutes que je rattache à cette ♀ les ♂ qui proviennent de la même localité; leur ponctuation est beaucoup plus espacée.

Cerceris buprestícida Dufour

Chorassan: Birdjant, 23. VII.—2. VIII. 1954, Richter u. Schäuffele leg., 3 ♂♂.

Cerceris pharaonum Kohl

Belutschistan: Iranshar, Dünen nordwestl. Rig Ispakeh, 2. IV. 1954, Richter u. Schäuffele leg., 1 ♀.

Le clypéus est conformé comme chez les individus d'Egypte; les angles du collare sont moins accusés. Tête et thorax jaunes avec des dessins noirs réduits à une tache au vertex, se prolongeant en pointe jusqu'aux insertions antennaires et à des lignes sur le mésonotum; abdomen jaune, un peu teinté de ferrugineux.

Cerceris straminea komarowi Radoskowski

Chorassan: Birdjant, 23. VII.—2. VIII. 1954, Richter u. Schäuffele leg., 1 ♂.

Cerceris rufipes Fabricius

Chorassan: Birdjant, 23. VII.—2. VIII. 1954, Richter u. Schäuffele leg., 7 ♂♂, 2 ♀♀.

Je suis maintenant si habitué à l'extraordinaire variation géographique de cette espèce qu'une race de plus ne m'étonne pas!

Chez les ♀, il n'y a pas de couleur noire; sont ferrugineux: la tête (sauf la face qui est jaune), le thorax, les 2 premiers tergites; les tergites 3—5 sont jaunes. Par rapport aux individus du Kars et du nord de l'Iran que j'ai précédemment décrits (1957, 1967), on peut noter que la ponctuation des tergites est encore plus forte et que la lamelle du clypéus, à peine échancrée à l'extrémité, est nettement plus large que longue (1,3 à 1,5 fois). Les ♂♂ sont de coloration claire aussi; chez les uns, la couleur fondamentale de la tête et du thorax est noire; chez d'autres, elle est en grande partie ferrugineuse; collare, scutellum, postscutellum et tergites 2—6 jaunes.

Il est fort possible que cette race corresponde à une des espèces décrites de l'Asie centrale ou de l'Inde, mais il est impossible de le savoir sans examen des types.

Ammatomus mesostenus Handlirsch

Belutschistan: südwestl. Iranshar, Bampurufer, 21. V. 1954, RICHTER u. SCHÄUFFELE leg., 1 ♂.

Ce ♂ a le premier tergite rouge avec une bande apicale jaune; je ne pense cependant pas qu'il puisse appartemir à *rufonodis* Radoszk., car les articles des tarses postérieurs ne sont pas tachés de noir à l'extrémité. Je le rattache provisoirement à *mesostenus* Handl., tout en rappelant qu'une révision des diverses espèces d'*Ammatomus* serait bien nécessaire.

Stizus dispar Morawitz

Belutschistan: Iranshar, Haman Kuh, 16. IV. 1954, RICHTER u. SCHÄUFFELE leg., 2 ♂♂.

Les ailes très fortement enfumées, à reflets métalliques, avec la bordure claire, permettent d'identifier facilement ces 2 ♂♂ qui appartiennent au groupe de *ruficornis* Forst.; la coloration du corps diffère un peu chez ces 2 spécimens; chez l'un, les 2 premiers tergites sont ferrugineux, le 2ème avec 3 taches noires à l'extrémité (comme l'indique MORAWITZ), les 3 suivants jaunes, les 2 derniers noirs, tachés de jaune; chez l'autre spécimen, les 2 premiers tergites sont ferrugineux avec une large bordure noire, les 2 suivants jaunes avec une bordure noire, les 3 derniers noirs.

Les caractères morphologiques principaux sont ceux de *pubescens* Klug, dont *dispar* pourrait être une race locale.

Stizus rufiventris compar Handlirsch

Chorassan: Birdjant, 23. VII.—2. VIII. 1954, RICHTER u. SCHÄUFFELE leg., 1 ♀.

HANDLIRSCH a donné ce nom à des individus qui se distinguent de la forme typique par le thorax ferrugineux, ce qui est le cas de la ♀ du Chorassan.

Je signale que je suis de plus en plus enclin à admettre que *niloticus* Handlirsch et diverses autres „espèces" de l'Afrique du nord ne sont que des races ou des formes de *rufiventris* Radoszkowski.

Stizoides tridentatus unifasciatus Radoszkowski

Chorassan: Birdjant, 23. VII.—2. VIII. 1954, RICHTER u. SCHÄUFFELE leg., 2 ♂♂.

Stizoides poecilopterus Handlirsch

Belutschistan: Iranshar, 800 m, 3.—10. IX. 1954, SCHÄUFFELE leg., 1 ♀.

HANDLIRSCH a décrit 2 espèces très voisines, disant même qu'elles sont peut être conspécifiques: *calopteryx*, de l'Inde et *poecilopterus* du Soudan; GUSSAKOVSKIJ en a ajouté une 3ème, de Transcaspie: *egregius*. Il n'est pas possible actuellement de savoir s'il s'agit d'espèces, de sous-espèces ou de simples formes. En comparant la ♀ de l'Iran à une ♀ du Soudan, je ne vois de différence ni dans la forme du métatarse ni dans le coloration (thorax et propodéum entièrement ferrugineux); je détermine donc cette ♀ *poecilopterus*.

Bembecinus cyanescens Radoszkowski

Belutschistan: südwestl. Iranshar, Bampurufer, 7. V. 1954, RICHTER u. SCHÄUFFELE leg., 1 ♀.

Cet individu correspond bien à une ♀ déterminée par l'auteur, que j'avais vue autrefois. La coloration claire est plus développée, mais la pilosité moins abondante que chez *tridens* F.

Bembecinus dentipes Gussakovskij

Kerman: Djiroft, Anbar-Abad, 21.—30. IV. 1956, RICHTER leg., 1 ♂.

Ce ♂ provient de la même région que le type de *dentipes*; il possède comme ce dernier une petite épine (ici très peu développée) avant l'extrémité de la face interne des fémurs 3. Mais, il a les dessins clairs plus développés que chez le type: les mésopleures sont presque entièrement claires, le propodéum a de grandes taches, les bandes abdominales sont très larges et les sternites presque entièrement jaunes; le 6ème tergite est cependant noir. Cet individu est voisin de *cyprius* Beaum.

Bembix isabellae **n. sp.**

Belutschistan: südwestl. Iranshar, Bampurufer, 7. IV. 1954, RICHTER u. SCHÄUFFELE leg., 1 ♂ holotype.

♂. 15 mm. Les dessins, blanc verdâtre, sont très développés et comprennent: la tête, sauf 2 taches noires en dessus des antennes, une bande réunissant les yeux au vertex et se prolongeant au milieu jusqu'à l'ocelle antérieur et la face postérieure (les yeux étant cependant entièrement bordés de clair en arrière), le prothorax, à l'exception de 2 petites taches noires au collare, les bords latéraux et une tache en U sur le mésonotum, la partie postérieure du scutellum, du postscutellum et de l'aire dorsale du propodéum, les faces latérales et inférieure du thorax en entier, les faces latérales du propodéum, le premier tergite, à l'exception de 3 taches noires à sa base, de larges bandes sur les tergites 2 à 6, les premières nettement échancrées à la base, les suivantes moins nettement, l'extrémité du 7ème tergite, les sternites 1 à 5, 2 taches à l'extrémité du 6ème. Une très petite tache à l'extrémité des scapes et la face supérieure de tous les autres articles des antennes noires; sont noires sur les pattes: une strie à la face supérieure (postérieure) des fémurs, n'atteignant pas leur extrémité, une petite tache à la face postérieure des tibias, avant leur extrémité, une tache à l'extrémité des articles 1—5 des tarses 1 et 4—5 des tarses 2, à leur face inférieure.

Labre 1,8 fois aussi long que large à sa base, à ponctuation très fine et espacée; clypéus sans carène à sa base, assez nettement et régulièrement bombé lorsqu'on l'examine de profil, mat, avec quelques petits points dans sa partie apicale; rapport entre la largeur totale de la tête et la largeur minimum du front = 2,9; rapport entre la largeur minimum du front et la longueur du clypéus = 1,35; 3ème article des antennes 3 fois aussi long que large à l'extrémité, le 4ème presque 2 fois aussi long que large; derniers articles: fig. 3; front nettement caréné entre les antennes; vertex sans carène; tempes peu développées. Dos du thorax à ponctuation fine et dense; tergites à ponctuation dense, sauf sur toute la moitié postérieure du 7ème, qui est brillante, avec des points espacés; ce 7ème tergite à côtés non concaves, un peu tronqué à l'extrémité; sternites à ponctuation fine et dense, le 2ème avec un appendice aplati, à bord inférieur arqué, le 6ème avec une plateforme ogivale saillante, dont le sommet est relié au bord postérieur du segment par une faible carène; vue de profil, cette ligne qui joint le sommet de la plateforme au bord postérieur du sternite est nettement concave; 7ème sternite avec 3 carènes, mais dans sa partie postérieure seulement; 8ème sternite avec une pointe pas très allongée, aiguë à l'extrémité, blanche dans toute sa partie postérieure. Tarses 1 non dilatés, le métatarse avec un peigne formé de 8 épines claires, fines et longues; fémurs 2 denticulés au bord inférieur; tibias 2 à peine déformés, avec une pointe terminale nette surmontée d'une épine (cassée d'un côté), sans éperon (fig. 4); métatarses 2

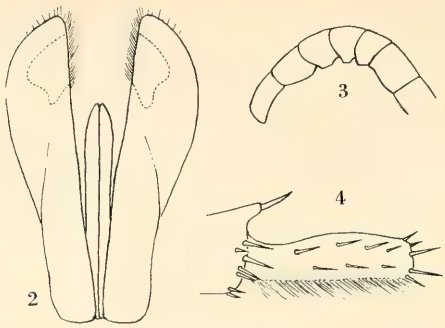


Fig. 2—4. *Bembix isabellae* n. sp. ♂. — 2. Armature génitale, face dorsale (les lignes ponctuées montrent les taches blanches). — 3. Extrémité de l'antenne. — 4. Extrémité du tibia et métatarse 2.

avec une face inférieure aplatie, pointue à l'extrémité; vus de profil, ils s'élargissent légèrement vers l'extrémité. Paramères de forme peu différenciée (fig. 2), leur face supérieure, concave, avec une tache blanche avant l'extrémité, leur face inférieure sans appendice; volselles avec une partie terminale élargie en lancette, une partie basale munie d'un appendice perpendiculaire plus long que large.

Préciser la position taxonomique de cette espèce nécessite quelques explications préliminaires. Les premiers groupes de la monographie de Handlirsch (*integra* à *chlorotica*), qui représentent probablement les *Bembix* les plus spécialisés, sont caractérisés par les sternites densément ponctués, l'absence de carène longitudinale au vertex, la 2ème cellule cubitale peu étirée à sa base, la cellule anale de l'aile postérieure fermée par une nervure assez oblique, les ♀ de plus par leurs ailes courtes et le tendance à l'apparition d'une aire pygidiale sur le 6ème tergite, les ♂ par leurs tibias 2, plus ou moins étirés en pointe à l'extrémité; les divers groupes se distinguent surtout les uns des autres par des caractères sexuels des ♂♂. Depuis la monographie de Handlirsch, diverses espèces ont été décrites, qui ne se placent pas logiquement dans ces groupes et Lohrmann (1948) par exemple a un peu modifié le système de Handlirsch. Cependant, de nouvelles espèces encore sont venues compliquer la situation et c'est ainsi que Priesner (1958) a nommé, sans le décrire, un groupe de *hedickei* Giner Mari. On doit donc admettre que, tant que toutes les espèces ne seront pas connues, leur groupement risque de subir encore diverses modifications.

Dans l'état actuel des choses, on peut placer dans le groupe de *hedickei* les espèces dont les ♂ ont les tarses antérieurs simples, les tibias 2 avec une pointe terminale surmontée d'une épine, les métatarses 2 plus ou moins déformés, les paramères de l'armature génitale sans appendice ventral (qui existe, plus ou moins développé dans les groupes d'*integra*, *cinctella*, *barbara* et *chlorotica*), les volselles avec un petit appendice perpendiculaire dans leur partie basale (qui manque dans le groupe de *gracilis*); on peut ajouter la présence d'une tache blanche à la face supérieure des paramères.

B. isabellae se situe dans le groupe de *hedickei* ainsi défini et se distingue des 3 espèces qui le composent (*hedickei* Giner Mari, *palaestinensis* Lohrmann et *alfierii* Priesner) par la coloration plus claire (côtés et face inférieure du thorax entièrement pâles, etc.), les paramères de forme peu différenciée (sans échancrures), l'absence

de carène longitudinale nette sur le 7ème sternite, l'appendice de la volsella plus étroit, la pointe claire du 8ème sternite, les avant-derniers articles des antennes avec des pointes beaucoup moins développées.

Je dédie cette espèce à la femme de mon fils ainé.

Bembix arlettae **n. sp.**

Khuzistan: 18 km nordöstl. Shadegan, Jarrahi Ufergebiet, 28. III.—6. IV. 1956, RICHTER u. SCHÄUFFELE leg., 1 ♂ holotypus.

♂. 15 mm. Les dessins, d'un jaune citron sur la tête, passant au blanc verdâtre sur l'abdomen, comprennent: les mandibules, le labre, le clypéus, l'écusson frontal, des stries orbitaires, une tache, qui les réunit presque, en dessous de l'ocelle antérieur, des stries postoculaires, larges en bas, se terminant en pointe avant d'atteindre le vertex, une étroite strie au collare, les tubercules huméraux, les propleures, une très étroite strie au bord postérieur du scutellum, une petite tache allongée sur les mésopleures, une tache au mésosternum, une tache aux métapleures et une sur les faces latérales du propodéum, des bandes assez étroites, peu sinueuses, avant l'extrémité des tergites 1—5 (la 4ème légèrement interrompue), une tache sur le 6ème, une bande à l'extrémité des sternites 1 et 2 et des taches latérales à l'extrémité des 3 suivants. Scapes et funicules noirs sur leur face supérieure; sont noirs sur les pattes: des taches sur les hanches et les trochanters, d'assez larges stries sur toute la longueur de la face postérieure de tous les fémurs et tibias, des taches (plutôt brunes) à l'extrémité de la face inférieure des articles des tarses.

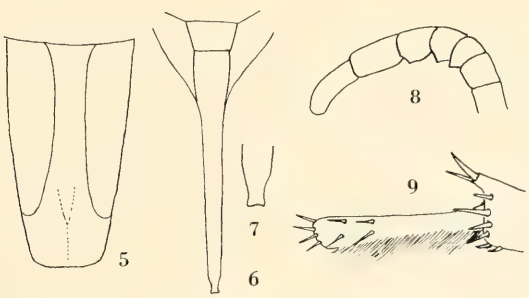


Fig. 5—9. *Bembix arlettae* n. sp. ♂. — 5. 7ème sternite. — 6. 8ème sternite. — 7. Extrémité du 8ème sternite, plus fortement grossie. — 8. Extrémité de l'antenne. — 9. Extrémité du tibia et métatarse 2.

Labre 1,7 fois aussi long que large à la base, avec des points assez espacés, nets, jusqu'à sa base; le clypéus, vu de profil, n'est que peu saillant, ne faisant avec la carène interantennaire qu'un angle à peine marqué; dans ses 2/3 supérieurs, il est séparé en deux pans, sans qu'il y ait une carène médiane très nette; sa partie apicale est nettement et assez densément ponctuée (de gros points parmi de plus petits); le rapport entre la largeur totale de la tête et la largeur minimum du front est de 2,8; le rapport entre la largeur minimum du front et la longueur du clypéus est de 1,6; 3ème article des antennes 3 fois aussi long que large à l'extrémité, le 4ème article presque 2 fois plus long que large; derniers articles: fig. 8; front nettement caréné entre les antennes; vertex sans carène; tempes peu développées. Dos du thorax à ponctuation fine et dense; tergites à ponctuation dense, sauf sur toute la moitié terminale du 7ème, qui est brillante, avec des points espacés; ce 7ème tergite

à côtés à peu près droits (et convergents) dans leur partie postérieure, son extrémité très largement arrondie; sternites à ponctuation fine et dense, le 2ème avec un appendice aplati, à bord inférieur arqué et extrémité aiguë, le 6ème avec une plate-forme peu surélevée et pas très nettement limittée, en triangle à sommet à peu près droit, d'où part une carène longitudinale jusqu'à l'extrémité du segment; 7ème sternite sans carènes longitudinales; sur une grande partie de sa longueur il n'est chitinisé (noir) que sur une assez étroite bande médiane, membraneux (blanchâtre) sur les côtés (fig. 5); la partie médiane chitinisée s'élargit vers l'extrémité, qui est tronquée. Tarses 1 non dilatés; le métatarse avec un peigne formé de 7 épines pâles, longues et fines; fémurs 2 faiblement denticulés; ils ne le sont pratiquement pas dans leur moitié basale; tibias 2 non déformés, mais terminés par une pointe nette surmontée d'une épine, à côté de laquelle se trouve un éperon; métatarses 2 non déformés (fig. 9) avec une rangée de courtes épines dressées dans la moitié terminale de son bord interne. Paramères de forme peu différenciée, ressemblant à ceux d'*isabellae*, leur face supérieure concave (sans tache blanche) leur face inférieure sans appendice; volselles avec une partie basale munie d'un appendice perpendiculaire bien développé et d'une partie terminale assez faiblement élargie; 8ème sternite avec une longue et étroite partie terminale dont l'extrémité, rétrécie, est échancrée (fig. 6 et 7).

Cette espèce se place, avec *joeli* Bytinski Salz et *ciliciensis* de Beaumont immédiatement à la suite des espèces du groupe de *hedickei* auquel on pourrait éventuellement les réunir. On peut cependant noter que chez ces 3 espèces, les paramères, de forme simple, ne montrent pas de tache blanche, que la pointe du 8ème sternite est plus ou moins tronquée à l'extrémité, les métatarses 2 généralement peu déformés. *B. arlettae* se distingue facilement des 2 espèces qui viennent d'être citées par l'allongement de la partie terminale du 8ème sternite, la structure du 7ème sternite, la pointe apicale des tibias 2 plus développée, le clypéus moins saillant.

Je me suis demandé si cette espèce ou *isabellae* pouvaient être le *B. dubia* Gussakovskij, décrit du sud-est de l'Iran. Cependant, l'auteur russe dit que chez son espèce, les tibias 2 sont obtus à l'extrémité et que le 7ème sternite montre 3 carènes nettes; les antennes sont également différentes. Quoi qu'il en soit, la description de ces 2 nouvelles espèces enrichit nos connaissances sur la faune des *Bembix* de l'Asie paléarctique, mais vient sans doute compliquer quelque peu l'arrangement par groupes qui avait été admis jusqu'à présent. Il sera nécessaire par la suite, de préciser, parmi les divers caractères décrits (ou ceux qui ne l'on pas été!) ceux qui ont la plus grande importance phylétique.

Je dédie cette espèce à la femme de mon fils cadet.

Bembix planifrons Morawitz

Belutschistan: Iranshar, Dünen nordwestl. Rig Ispakeh, 2. IV. 1954, Richter u. Schäuffele leg, 3 ♂♂, 1 ♀.

Morawitz a décrit cette espèce d'après la ♀ seulement, ce qui n'a pas permis à Handlirsch de la placer dans l'un ou l'autre de ses groupes. Morawitz a par la suite décrit le ♂ et la ♀ d'une forme voisine: *parvula*, sans d'ailleurs la comparer à *planifrons*. Lohrmann (1948) réunit ces 2 espèces dans un „groupe de *planifrons*", ce qui parait justifié. Ce groupe se rattache aux premiers groupes de Handlirsch, ainsi qu'aux espèces qui viennent d'être décrites ou citées, par la ponctuation fine et dense des sternites, l'absence de carène au vertex, la forme de la 2ème cellule

cubitale, les tibias du ♂ étirés en pointe à l'extrémité. Mais, dans ce groupe, la base du clypéus et le front entre les antennes ne montrent pas de carène longitudinale, la cellule anale des ailes postérieures est fermée par une nervure presque perpendiculaire et, chez les ♀, les ailes sont plus longues et il n'y a pas de traces d'aire pygidiale.

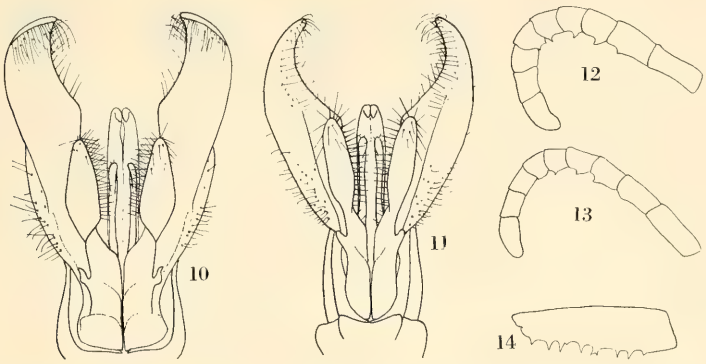


Fig. 10—14. *Bembix planifrons* Moraw. et *parvula* Moraw. ♂. — 10. *planifrons*, armature génitale, Face ventrale. — 11. *parvula*, id. — 12. *planifrons*, extrémité de l'antenne. — 13. *parvula*, id. — 14. *planifrons*, fémur 2.

Le Musée de Lausanne possède une ♀ de *planifrons* d'Asie centrale déterminée par Gussakovskij; celle du Belutschistan n'est pas absolument identique, mais je pense cependant pouvoir la rattacher à la même espèce, ainsi que les 3 ♂♂ capturés au même endroit. Ces ♂♂ (?inédits) ont beaucoup de rapports avec celui de *parvula*, mais s'en distinguent par le 6ème article des antennes nettement denté, les fémurs 2 denticulés sur toute leur longueur, les métatarses 2 nettement courbés et diverses particularités de l'armature génitale; citons en particulier les paramères qui ne sont pas en croissant de lune régulier, mais de largeur assez régulière jusque près de leur extrémité (blanche comme chez *parvula*). Les figures 10 à 14 permettent de comparer les ♂♂ des 2 espèces; la détermination de *planifrons* n'est donc pas absolument garantie; le ♂ de *parvula* a été identifié par Shestakov.

Bembix sp. aff. *megerlei* Dahlbom

Belutschistan: südwestl. Iranshar, Bampurufer, 14.—28. V. 54, Richter u. Schäuffele leg., 2 ♂♂, 2 ♀♀.

Contrairement à ce que l'on voit chez la plupart des autres *Bembix*, les espèces du groupe de *megerlei* ne présentent pas de caractères morphologiques nets permettant de les distinguer facilement les unes des autres. Lohrmann (1948) a déjà noté les incertitudes qui existent à propos des espèces asiatiques de ce groupe. Je n'essayerai donc pas de déterminer ou de décrire ces individus du Belutschistan, spécifiant seulement qu'ils sont de coloration très claire, avec un U sur le mésonotum, de petites taches noires isolées sur le 2ème tergite, les côtés du thorax en grande partie jaunes, mais par contre le dernier tergite noir.

Bembix zarudnyi Gussakovskij

Belutschistan: Iranshar, 800 m, 11.—21. V. 1954, Richter u. Schäuffele leg., 2 ♂♂

Ces individus correspondent exactement à la description de cette espèce, d'ailleurs décrite de cette région, mais je ne suis pas certain qu'elle soit distincte de *trepanda* Dahlbom, de l'Inde.

Bembix bicolor Radoszkowski

Chorassan: Birdjant, 23. VII.—2. VIII. 1954, Richter u. Schäuffele, 2 ♂♂, 1 ♀; Birdjant, Wüste, 1951, Schäuffele leg., 1 ♂. Belutschistan: südöstl. Iranshar, Hamant Kuh, 16. IV. 1954, Richter u. Schäuffele leg., 1 ♂.

Aucun de ces individus n'a de stries discales jaunes sur le mésonotum; chez un des ♂♂ et chez la ♀, les taches noires du 2ème tergite sont libres; chez les 3 autres ♂♂, elles sont soudées à la bande basale. Le clypéus et les scapes sont noirs chez les 3 ♂♂ du Chorassan; ils sont jaunes (les scapes noirs en dessus) chez celui du Belutschistan. Il sera d'ailleurs intéressant de préciser la variation géographique de cette espèce.

Bembix oculata Jurine

Chorassan: Birdjant, 23. VII.—2. VIII. 1954, Richter u. Schäuffele leg., 6 ♂♂, 1 ♀.

Comme caractères importants de coloration, on peut noter que le labre est clair, que le clypéus n'est taché de noir qu'à son extrême base et, chez un seul individu, au bord antérieur; les scapes sont noirs; le front est noir, avec une rangée transversale plus ou moins développée de taches jaunes; chez la ♀, le clypéus est plus fortement obscurci. Chez les 2 sexes, le dessins clairs de l'abdomen sont d'un jaune un peu verdâtre; les taches noires du 2ème tergite sont toujours libres.

Bembix sp. aff. *olivacea* Fabricius

Belutschistan: südwestl. Iranshar, Bampurufer, 14.—28. V. 1954, Richter u. Schäuffele leg., 2 ♀♀.

Une espèce voisine de *dahlbomi* Handlirsch, que l'on ne peut déterminer en l'absence de ♂.

Liris haemorrhoidalis Fabricius

Belutschistan: Iranshar, 800 m, 11.—18. III. 1954, Richter u. Schäuffele leg., 1 ♂; id., 1. IX. 1954, Schäuffele leg., 1 ♀.

Liris braueri Kohl

Belutschistan: Iranshar, X. 1953, Schäuffele leg., 1 ♀.

Voir: de Beaumont 1961.

Liris nigra van der Linden

Belutschistan: Iranshar, Hamant Kuh, 12. III. 1954, Richter u. Schäuffele leg., 1 ♀.

Tachytes levantinus Pulawski

Belutschistan: Iranshar, 800 m, 11.—18. III. 1954, Richter u. Schäuffele leg., 1 ♂.

Il s'agit d'un paratype de l'espèce, décrite en 1962.

Tachytes sp. aff. *aeneus* Saunders

Khuzistan: Shadegan, 1.—10. IV. 1956, Richter u. Schäuffele leg., 1 ♂.

Ce ♂ fait partie du groupe d'*aeneus*, tel qu'il est défini par Pulawski; peut être s'agit-il de celui de *eurous* Pulawski, dont la ♀ seule est connue; la sculpture du

propodéum a quelque analogie, mais la taille me parait trop faible et les tarses sont entièrement jaunes.

Tachytes ceratophorus Pulawski

Belutschistan: südwetsl. Iranshar, Bampurufer, 7. IV. 1954, Richter u. Schäuffele leg., 1 ♀; nordwestl. Iranshar, Trockental, 4. IV. 1954, Richter u. Schäuffele leg, 1 ♂.

La ♀ est l'holotype, le ♂ est l'allotype de l'espèce, décrite en 1962.

Tachysphex dignus Kohl

Belutschistan: südöstl. Iranshar, Hamant Kuh, 16. IV. 1954, Richter u. Schäuffele leg., 2 ♂♂; Kuh i Taftan, Ostseite 2300—3000 m, 10.—12. VI. 1954, Richter leg., 1 ♀.

Spécimens déterminés par W. J. Pulawski.

Tachysphex laticauda Gussakovskij

Belutschistan: südöstl. Iranshar, Hamant Kuh, 30. IV. 1954, Richter u. Schäuffele leg., 1 ♀.

Espèce décrite de cette région (1933).

Parapiagetia richteri **n. sp.**

Belutschistan: Iranshar, Dünen nordwestl. Rig Ispakeh, 2. IV. 1954, Richter u. Schäuffele leg., 1 ♀ holotype, 1 ♂ allotype.

En 1960, j'ai donné sur le genre *Parapiagetia* Kohl des renseignements, qui ont été complétés en 1961 par Pulawski. La nouvelle espèce que je décris ici présente la structure des pattes, la nervulation, le 8ème sternite du ♂ et la coloration de celles que j'ai placées dans mon premier groupe; elle en diffère cependant par les ocelles postérieurs plus nettement limités et par l'absence de fortes soies sur la surface l'aire pygidiale de la ♀.

♀. 8,5 mm. Tête noire, avec les mandibules, le clypéus et les antennes ferrugineux; funicules un peu obscurcis; thorax ferrugineux, avec une partie du mésonotum et du scutellum (pour autant qu'on puisse le voir sous la pubescence) noirs; abdomen et pattes ferrugineux. Ailes hyalines, les nervures jaunes, celles qui bordent la 3ème cellule cubitale et la radiale un peu plus foncées. La tête (sauf le clypéus et le tubercule ocellaire), le dos du thorax et les mésopleures sont entièrement recouverts d'une dense pubescence argentée couchée qui cache les téguments, sans poils dressés (l'individu est très frais); la pubescence est très dense aussi sur le propodéum (sauf sur la partie antérieure de ses faces latérales), mais un peu moins appliquée sur les téguments; tergites 1—5 couverts de pruinosité argentée; les pattes montrent aussi de la pruinosité.

Fig. 15—16. *Parapiagetia richteri* n. sp. ♀, clypéus. — 15. Vu de face. — 16. Vu de profil.

Clypéus (fig. 15 et 16) de forme très particulière: son bord antérieur très pointu au milieu; sa surface munie à mi-hauteur d'une carène transversale légèrement anguleuse, qui s'efface au milieu, mais se relève en dents arrondies à ses deux ex-

trémités; lorsqu'on l'examine de profil, le clypéus parait nettement concave entre le bord antérieur et la carène; bords internes des yeux convergeant légèrement vers le vertex, où leur distance égale à peu près la longueur du tibia antérieur; antennes courtes; leur 3ème article environ 1,6 fois aussi long que large à l'extrémité, les articles suivants plus courts; tubercule ocellaire brillant, très finement ponctué, les ocelles, en ovale allongé, placés presque transversalement; sur le vertex, une dépression assez profonde, limitée en arrière en angle obtus; tête bien développée derrière les yeux. Pour autant que l'on puisse le voir sous la pubescence, le mésonotum est brillant, avec une ponctuation très fine, assez espacée au milieu; face dorsale du propodéum très finement striée transversalement. Aire pygidiale assez largement tronquée à l'extrémité, nettement rebordée; ses extrêmes bords finement microsculptés, sa surface brillante avec des points de tailles différentes; ce n'est que dans la partie tout à fait postérieure que ces points donnent naissance à de fortes soies, au nombre d'une dizaine. Tibias et tarses fortement épineux; le métatarse 1 avec un peigne formé de 6 épines pâles, 1,5 fois aussi longues que le diamètre de l'article; sur leur arête dorsale, les métatarses 2 montrent 4 épines, les métatarses 3, 3 épines; dernier article des tarses long et nettement courbé; aux pattes 3, il est aussi long (griffes non comprises) que le premier article. Cellule radiale moyennement tronquée à l'extrémité.

♂. 6 mm (l'extrémité de l'abdomen repliée en dessous). Le corps est noir et la coloration ferrugineuse n'apparait que par endroits: mandibules, partie antérieure du lobe médian du clypéus, une partie des scapes, extrémité du 7ème et 8ème tergites, tibias et tarses; le premier tergite ferrugineux sombre, les suivants à bord postérieur décoloré. La pubescence argentée est presque aussi dense que chez la ♀.

Le clypéus n'est pas pointu comme chez la ♀; le milieu de son bord antérieur forme un lobe arqué en avant; au dessus de ce lobe, une petite zone brillante avec quelques points. Pour autant qu'on puisse la voir, la sculpture des diverses parties du corps est comme chez la ♀; le 7ème tergite est grand, semi-elliptique, nettement rebordé, brillant, avec des points espacés; le 8ème, qui apparait assez longuement, est étroit, à bords parallèles, arrondi à l'extrémité. Pattes un peu moins épineuses que chez la ♀; les métatarses antérieurs avec un peigne formé de 4—5 courtes épines; dernier article des tarses long et courbé; aux pattes 3, il est, comme chez la ♀, de la longueur du premier article; griffes nettement asymétriques.

Je me suis demandé si cette espèce très caractéristique pouvait être le *Psammosphex rufescens* Gussakovskij, décrit du Tadjikistan (1952); cependant, la description de la coloration et de la pilosité ne correspond pas complètement; Gussakovskij dit d'autre part que chez son espèce le mésonotum est lisse et brillant au milieu et que le clypéus est pointu au milieu du bord antérieur (comme chez beaucoup de *Parapiagetia*); chez la nouvelle espèce, le mésonotum est entièrement ponctué et le clypéus du ♂ n'est pas pointu. La ♀ se distingue de toutes les espèces connues par la structure de son clypéus.

L'espèce est dédiée à M. W. Richter, en hommage à sa belle activité entomologique.

Palarus fabius Nurse

Belutschistan: südwestl. Iranshar, Bampurufer, 7. V. 1954, Richter u. Schäufele leg., 1 ♂, 1 ♀.

Cette espèce a été décrite (1903) de Deesa, dans le nord-ouest de l'Inde. Turner (1911) dit qu'elle est très voisine de *laetus* Klug. Morice (1921) cite 2 ♂♂ et 2 ♀♀

de Mésopotamie, qui ont été déterminés (par TURNER) après comparaison avec un spécimen envoyé par NURSE. J'ai moi même étudié il y a 20 ans ces exemplaires de Mésopotamie, et j'avais noté qu'ils se distinguaient de *laetus* par une taille un peu plus grande, les dessins clairs plus développés, les mandibules presque sans échancrure. C'est surtout ce dernier caractère qui distingue aussi le couple de l'Iran des *laetus* d'Egypte et qui m'incite à le déterminer *fabius*. Les mandibules sont intermédiaires entre celles de *laetus* et celles de *parvulus* Beaum. telles que je les ai représentées (1949). On pourrait fort bien admettre que *fabius* est une sous-espèce de *laetus*.

Laphyragogus ajjer orientalis **n. subsp.**

Belutschistan: Iranshar, Dünen nordwestl. Rig Ispakeh, 2. IV. 1954, RICHTER u. SCHÄUFFELE leg. 1 ♂ holotype, 4 ♂♂, 2 ♀♀ paratypes.

J'ai décrit (1958, 1959) *Laphyragogus ajjer* d'après un seul ♂ du Tassili des Ajjer, dans le Sahara. Les individus du Belutschistan sont très voisins et je leur assigne un rang subspécifique.

Le ♂ se distingue de la forme typique par la couleur jaune plus étendue: la plus grande partie des mésopleures et tout le mésosternum sont de cette couleur. Morphologiquement, on peut noter que les appendices du 5ème sternite sont plus allongés, que les tubercules des 7ème et 8ème sternites plus développés et que la plateforme du 7ème tergite, vue de profil, est un peu plus saillante à l'extrémité (fig. 17).

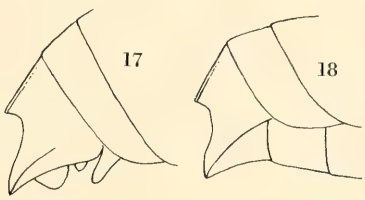


Fig. 17—18 *Laphyragogus ajjer orientalis* n. subsp. — 17. ♂, extrémité de l'abdomen. — 18. ♀, id.

La ♀ a les dessins, d'un jaune blanchâtre, moins développés que le ♂. Elle se distingue très facilement de toutes les autres espèces du genre par la présence, à la base du 6ème tergite, d'une plateforme semblable à celle que le ♂ porte sur le 7ème; ses sternites sont simples (fig. 18).

Ectemnius (Hypocrabro) impressus Smith

Kerman: Djiroft, Anbar-Abad, 21.—30. IV. 1956, RICHTER leg., 1 ♂.

Oxybelus lamellatus Olivier

Belutschistan: Iranshar, 800 m, 22. V.—2. VI. 1954, RICHTER u. SCHÄUFFELE leg., 1 ♂; Makran: Tiz bei Chahbar, 25. III. 1954, RICHTER u. SCHÄUFFELE leg., 3 ♂♂.

Oxybelus quatuordecimnotatus Jurine

Tehéran, 30. V. 1952, K. KRELL leg., 1 ♂. Kerman: Djiroft, Anbar-Abad, 21.—30. IV. 1956, RICHTER leg., 1 ♂, 1 ♀.

Oxybelus subspinosus Klug

Kerman: Djiroft, Anbar-Abad, 21.—30. IV. 1956, RICHTER leg., 1 ♂.

Oxybelus victor Lepeletier

Belutschistan: Iranshar, 800 m, 11.—18. III. 1954, RICHTER u. SCHÄUFFELE leg., 1 ♂. Kerman: Djiroft, Anbar-Abad, 21.—30. IV. 1956, RICHTER leg., 4 ♂♂.

Travaux cités

DE BEAUMONT, J. (1949): Contribution à l'étude du genre *Palarus* (Hym. Sphecid.). — Rev. suisse Zool. 56: 627—673.

— (1957): Sphecidae du nord de l'Iran (Hym.). — Mitt. schweiz. ent. Ges. 30: 127—139.

— (1958): Hyménoptères Sphécides de la mission du Tassili des Ajjer (1949). — Trav. Inst. Rech. sahar. Sér. Tassili: 3: 55—71.

— (1959): Le genre *Laphyragogus* Kohl (Hym. Sphecid.). — Rev. suisse Zool. 66: 723—734.

— (1960): Sphecidae (Hym.) récoltés en Tripolitaine et en Cyrénaique par M. KENNETH M. GUICHARD. — Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Ent.) 9: 219—251.

— (1961): Les *Liris* du bassin méditerranéen (Hym. Sphecid.). — Mitt. schweiz. ent. Ges. 34: 213—252.

— (1966): Quelques Sphecidae de la faune d'Egypte (Hym.). — Ibid. 38: 203—212.

— (1967): Hymenoptera from Turkey. Sphecidae I. — Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Ent.) 19: 251—382.

— (1968): Sphecidae paléarctiques nouveaux ou peu connus (Hym.). — Mitt. schweiz. ent. Ges. 41: 145—168.

GUSSAKOVSKIJ, V. (1930): Species novae vel parum cognitae generum *Ammophila* Kirby et *Sphex* L. — Rev. russe Ent. 24: 199—211.

— (1933): Sphegidae et Psammocharidae a Cl. N. ZARUDNYI in Persia orientalis collectae. — Trav. Inst. Zool. Ac. Sc. URSS 1: 269—304.

— (1952): Sur les Psammocharidae et Sphecidae du Tadjikistan (en russe). — Ibid. 10: 199—288.

KOHL, F. F. (1906): Die Hymenopterengruppe der Sphecinen. III. Monographie der Gattung *Ammophila* Kirby. Abt. A. Die Ammophilinen der paläarktischen Region. — Ann. nathist. Hofmus. Wien 28: 228—382.

LOHRMANN, E. (1948): Die Grabwespengruppe der Bembecinen. Überschau und Stammesgeschichte. — Mitt. münchn. ent. Ges. 34 (1944): 420—471.

MORICE, F. D. (1921): Annotated list of Aculeate Hymenoptera (except. Heterogyna) and Chrysids recently collected in Mesopotamia and North-West Persia. — J. Bombay Nat. Hist. Soc. 27: 816—828, 28: 192—203.

NURSE, C. G. (1903): New species of indian Hymenoptera. — J. Bombay Nat. Hist. Soc. 15: 1—18.

PRIESNER, H. (1958): The egyptian Species of the Genus *Bembyx* F. (Hymenoptera: Sphecidae). — Bull. Soc. Ent. Egypte 42: 1—36.

PULAWSKI, W. (1961): Remarques sur les *Parapiagetia* Kohl d'Egypte (Hym., Sphecidae). — Polsk. Pismo Ent. 31: 85—92.

— (1962): Les *Tachytes* Panz. de la région paléarctique occidentale et centrale (Hym. Sphecidae). — Ibid. 32: 311—475.

RICHTER, W. (1956): Reisebericht über die Entomologische Reise in Südost-Iran 1954. — Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg 3: 57—67.

— (1961): Reisebericht über eine Reise in den Südwest- und Südost-Iran 1956. — Stuttg. Beitr. Naturk. 76: 1—13.

ROTH, P. (1963): Les *Sphex* paléarctiques du sous-genre *Palmodes*. — Mém. Mus. Hist. nat. Paris 18: 139—186.

TURNER, R. E. (1911): Notes on fossorial Hymenoptera IV. Remarks on the Genus *Palarus*. — Ann. Mag. Nat. Hist. (8) 7: 479—485.

VAN DER VECHT, J. & VAN BREUGEL, F. M. A. (1968): Revision of the nominate subgenus *Sceliphron* Latreille (Hymenoptera, Sphecidae). — Tidj. v. Entom. 111: 185—255.

Adresse de l'auteur:
Prof. J. de Beaumont, 1, Grand' Rue, CH-2012 Auvernier, Schweiz.

577.0943
S937

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde
aus dem Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart

Stuttgart 1. September 1970 Nr. 221

Loranthaceae

des environs du Lac Tana et des montagnes du Semien[1])

(Ergebnisse der botanischen Reisen Oskar Sebald 1966 und 1968, Nr. 5)

par S. Balle, Bruxelles

Des Loranthacées ont été trouvées, à ma connaissance, aux environs du Lac Tana et dans les montagnes qui l'avoisinent, par les collecteurs suivants[2]): Chiovenda (1909-II: 2 g. 3 esp.), Griaule (2 g. 2 esp.), Pichi Sermolli (1937: 5 g. 8 esp.), ? Quartin Dillon et Petit (1840: ? 2 g. ? 3 esp.)[3]), probablement Rochet d'Hericourt (1845—50: 2 g. 2 esp.), Rosen (1905: 5 g. 5 esp.), Schimper (1838—63: 6 g. 8 esp.), Sebald (1966—68: 4 g. 7 esp.), Steudner (1862: 3 g. 3 esp.).

Celà représente plus de 70 spécimens, appartenant à 8 genres et 13 espèces, énumérées ci-dessous et constituant environ les 2/3 du nombre des genres et la moitié de celui des espèces des Loranhtacées actuellement connues pour l'Ethiopie (inclus l'Erythrée et les Somalis).

Parmi ces espèces, on en rencontre 2 (peut-être 3?) qui sont endémiques en Ethiopie; l'une ne dépasserait qu'à peine vers l'E la région qui nous occupe; l'autre est abondante aussi en Erythrée. La 3 ème est insuffisamment connue.

Deux espèces débordent du pays vers le nord, 3 vers l'ouest et 9 vers le sud, tandis que 4 atteignent l'Arabie. Une seule étend son aire non seulement en Asie mais encore en Océanie.

On rencontre des Loranthacées entre 1800 et 2400 m. d'altitude dans la région ici envisagée, principalement dans les savanes boisées, de types divers ou montagnardes (notamment alentour du Lac Tana), mais aussi dans les forêts sèches sempervirentes de montagnes, les bois caducifoliés et apparemment dans les fruticeti des pentes environnant le Taccaze. Elles parasitent un grand nombre d'arbres et arbustes appartenant à divers genres et familles; peut-être y en a-t-il qui s'attaquent exclusivement à une seule espèce d'hôte (cf. *Korthalsella*?) mais on manque encore d'informations à ce sujet pour presque toutes. Il en est de même pour leur habitat: le Dr. Sebald est le seul, jusqu'à présent, qui ait fourni des précisions en ce qui concerne les types d'associations et la nature du sol des lieux où ont été effectuées ses récoltes.

---

[1]) Note préliminaire à un travail en cours sur les Loranthacees d'Ethiopie s. l., au sujet duquel l'auteur serait reconnaissante, à tous ceux qui auraient l'amabilité de lui envoyer des compléments d'informations, de quelque nature que ce soit, ou des spécimens d'herbier.

[2]) Sauf erreur ou omission, beaucoup de noms de lieux étant difficile à situer exactement.

[3]) Quartin Dillon et Petit ont récolté leurs Loranthacées aux environs du Taccaze, le plus souvent, apparemment, dans le massif du Tigre; aussi sur l'autre rive?

Trois cas d'hyperparasitisme ont été signalés pour la région envisagée: ils concernent 2 espèces de *Viscum*, parasitant l'une des *Phragmanthera*, l'autre le *Tapinostemma*.

Pour une espèce (*Tapinostemma acaciae*) on a observé l'agent pollinisateur.

Les Loranthacées connues pour cette région sont les suivantes:

Loranthoïdées

(actuellement Loranthacées s. s. pour beaucoup d'auteurs)

Agelanthus platyphyllus (Hochst. ex Rich.) S. Balle, **nov. comb.**

Syn. *Loranthus* — Hochst. ex Rich., Tent. Fl. Abyss. I, p. 341 (1847—51)
Cufodontis, Bull. Jard. Bot. Brux. XXXIII, suppl. (1953) p. 30.

Espèce glabre à feuillage glauque et boutons subulés atteignant 4—7 cm. de long, bien figurée par Engler[4]), atteignant ici la limite orientale de son aire et y paraissant rare. Elle fleurirait en février dans le pays. Elle aurait été trouvée dans la région (lieux de récoltes non découverts) par:

Rosen s. n° à Mai Selloa, 6000′ d'alt (Prov. Tigre).
Schimper 1107 à Serrava, distr. Auschean (Prov. Tigre).

Erianthemum dregei (Eckl. et Zeyh.) van Tiegh., Bull. Soc. Bot. Fr. 42 (1895) 248

Syn. *Loranthus* — Eckl. et Zeyh., Enumer. p. 358 (1835)
var. *dregei*

Espèce couverte, comme les *Phragmanthera*, de poils roux à étages de verticilles, mais en différant par ses corolles à tube environ de même longueur que les lobes et ne se fendant pas à l'anthèse, et à lobes s'enroulant; elle paraît rare dans cette région où il semblerait que seul Schimper l'ait rencontrée:

Schimper 1464 à Mawerr (Semen) sur „Zellua" à 5000′ d'alt. en IX-1953.

mais on la rencontre dans le nord et dans le sud de l'Ethiopie, sous forme de 2 variétés un peu différentes; elle est répandue, avec d'autres espèces ± affines, dans toute l'Afrique orientale jusqu'au Cap et s'attaquerait en général, de préférence, aux Légumineuses et aux Combrétacées.

Odontella schimperi (Hochst. ex Rich.) van Tiegh., loc. cit. p. 260

Syn. *Loranthus* — Hochst. ex Rich., loc. cit. p. 341
— — var. *parviflorus* Hutch. et Bruce in herb.

Espèce bien caractérisée par ses petites feuilles et ses délicates fleurs jaune d'or, de moins de 3 cm. de long, à tube de la corolle court et portant intérieurement 5 petits appendices un peu au-dessus de sa base.

L'Ethiope s. l. constitue la majeure partie de son aire qui n'en déborde que légèrement vers le sud, mais on la retrouve aussi en Arabie. Elle habite généralement les savanes entre 800—2000 m. d'altitude, sur différents hôtes (cf. Cufodontis loc. cit. p. 32) et a été récoltée, dans la région ici considérée, par:

Rosen s. n° à Mitrea (Amhara) sur *Acacia* à 1850 m. d'alt. en avril

[4]) Engler in Nat. Pflanzenfam. 2ème ed. 16b (1935) p. 155 et fig. 72.

Schimper 579 et 1671 à Amba Sea (Prov. Tigre)
1529 à Wissen Daroe

Steudner 180 à Ataba (Semen) en janvier

Elle fleurirait au printemps et en été et aurait des fruits mûrs (verts?) couronnés du calice noir.

Phragmanthera macrosolen (Steud. ex Rich.) S. Balle, **nov. comb.**

Syn. *Loranthus* — Steud. ex Rich., loc. cit. p. 340
Cufodontis, loc. cit. p. 30
Pichi Sermolli [5] [6])

Espèce robuste à grandes fleurs oranger, épaisses, de 5—7 cm. de long, dont les boutons présentent, 5 petites ailes à leur extrémité. Elle n'a encore été rencontrée que dans la région ici étudiée et dans le Choa. Engler [7]) la cite pour l'„Obere Dega" et Chatin [8]) en a figuré un rameau florifère, parasité par une jeune plante de *Viscum tuberculatum*. Elle habiterait les savanes secondaires (dérivées des forêts sèches à *Mimusops kummel* de Pichi Sermolli ?) et semble avoir une prédilection pour les Mimosacées. Elle a été récoltée ici par:

Pichi Sermolli 2485 aux environs de Bahar dar à 1850 m. d'alt. en février.

Schimper 294 à Serr Akaba sur *Acacia* à 6—7000′ d'alt. en juillet (Prov. Tigre).
528 et 1288 à Schoata entre 6—8220′
1490 à Ouilla (Begemeder) en août.

Sebald 223 au SO de Bahar dar, route vers Danghila, sur arbres à 1900 m. d'alt. en X-1966.
815 au SO de Bahar dar, en forêt claire, sur arbres à 1900 m. d'alt. en X-66.
2304 sur la presqu'île Shimbet Michael, à 2 km. au NO de Bahar dar, sur *Albizzia schimperina* à 1800 m. d'alt., dans une savane secondaire sur basalte, à *Albizzia schimperina*, *Mimusops kummel* et *Cordia africana*, le 26-VI-1968 — „fleurs oranger".

Phragmanthera regularis (Steud.) S. Balle, **nov. comb.**

Syn. *Loranthus* — Steud. in Rich., loc. cit. p. 339
Cufodontis, loc. cit. p. 30

Robuste plante à grandes feuilles ovales épaisses et fleurs rigides de plus de 45 mm. de long, couvertes d'un tomentum roux de poils à étages de verticilles, atteignant plusieurs mm. de long, et tube de la corolle beaucoup plus long que les lobes, qui demeurent dressés à l'anthèse.

L'Ethiopie occupe la plus grande partie de son aire (elle en déborde au sud et en Arabie); on l'a récoltée sur *Ficus*, *Olea* et *Terminalia* et elle serait elle-même occasionellement hyperparasitée par *Viscum tuberculatum* à l'O de Bahar dar (Pichi Sermolli (1951) p. 34. Elle fleurirait en février-mars et fructifierait de juillet à octobre. Elle a été trouvée par:

---

[5]) Pichi Sermolli (1951) Miss. Lago Tana, vol. VII, Ric. Bot. Parte I (1951) p. 28.
[6]) Pichi Sermolli (1957) Webbia XIII, p. 74.
[7]) Engler (1910) Pflanzenwelt Afrikas I ,H. 2, p. 103.
[8]) Chatin, Anatomie comparée des Végétaux, Loranthacées p. 444 et pl. 84.

CHIOVENDA 1050 à Bamboli-Dembia (Amhara) sur *Olea chrysophylla* en juillet (fr)
PICHI SERMOLLI 1599 à 1608 aux environs de Bahar dar, entre 1825 et 2000 m. d'alt. en février et mars
ROCHET D'HERICOURT 148 à Ras Levan
SCHIMPER 406 à Dschadscha sur *Ficus*
665 à Geat (Prov. Begemder)
884 à Legna
SEBALD 186 à Bahar dar, presqu'île de l'Hôpital, sur *Ficus*, à 1850 m. d'alt. en X-1966 (fr)
823 a, à Bahar dar sur *Terminalia*, même date
STEUDNER 173 à Gorgora en février

C'est une espèce (ou subsp.) différente, que l'on rencontre en Erythrée.

Tapinanthus globiferus (RICH.) VAN TIEGH., loc. cit. p. 247
Syn. *Loranthus* — RICH., loc. cit. p. 341
CUFODONTIS, loc. cit. p. 28

Espèce glabre à feuillage généralement glauque, très répandue dans tout le nord de l'Afrique tropicale jusqu'au Sahara, à fleurs de ± 4 cm. de long, dilatées à la base, à long tube et petits lobes se réfléchissant à l'anthèse; très variable, dans le centre et l'ouest de son aire, en ce qui concerne la forme des lobes de la corolle et des feuilles; moins semble-t-il en Ethiopie, où elle se présente avec 2 types de feuilles et, quelquefois, avec des boutons légèrement 5-ailés au sommet; l'étude détaillée de ces variations est en cours mais les renseignements en ce qui concerne les plantes d'Ethiopie sont encore insuffisants; à titre d'indication préliminaire, la var. *salicifolius* est conservée ici pour les plantes à feuilles étroites, sans préjudice de la forme des boutons. L'espèce est commune dans tout le pays entre 6—7000′ selon SCHIMPER (in herb.).

var. *globiferus*
Syn. *Loranthus verrucosus* ENGL., Bot. Jahrb. XX (1894), p. 120
CUFODONTIS, loc. cit. p. 29

Feuilles de forme variable, ovales, elliptiques, lancéolées, à base généralement arrondie ou obtuse et sommet obtus ou arrondi jamais aigu; se rencontre en Arabie; a été récoltée par:

PICHI SERMOLLI 2486, 2490 et 2491 aux environs de Bahar dar et à l'ouest de Gorgora, en février et mars
? QUARTIN DILLON ET PETIT 29 dans la région du Taccaze
SEBALD 174 à Bahar dar, péninsule à l'E de l'Hôpital, à 1850 m. d'alt. en X-1966.
648 sur une colline à 5 km. au SO de Bahar dar, dans une savane claire boisée, à 1900 m. d'alt. en X-1966
666 à Bahar dar, dans un buisson de la vallée du Nil bleu à 1800 m. d'alt. en X-1966

var. *salicifolius* SPRAGUE in DYER, Fl. Trop. Afr. VI, I, p. 352 (1910)
CUFODONTIS, loc. cit. p. 29

A feuilles généralement elliptiques, oblongues ou sublinéaires, rétrécies à chaque extrémité (mais ceci n'est peut-être pas aussi net que le font supposer les spécimens d'herbier, presque toujours constitués par des fragments réduits de rameaux, à nombre

restreint de feuilles; certains specimens montrent, à la fois, des feuilles étroites et d'autres qui devraient normalement être attribuées à la var. *globiferus*; il faudrait sans doute, pour conclure, pouvoir examiner des plantes entières. Par ailleurs, on trouverait peut-être, sur le terrain, des corrélations entre le rétrécissement des limbes (caractère que l'on observe aussi chez *Phragmanthera macrosolen*) et certaines conditions locales.

Cette variété a été rapportée par:

Chiovenda 1845 de Gondar (Cocode valle)
2696 d'Asoso (Dembia)
Griaule 188 de Gondar
Pichi Sermolli 1595 à 1598 de Gondar, à 2400 m. et d'Ifag à 1880 m. en janvier et mars
?Rochet d'Hericourt 146 de Zaréma-Quanza
Rosen s. n° de Mitrea sur *Acacia* à 6000′
Schimper 567 et 1672 d'Ambadea sur *Ficus* en IV-1956
414 de Gessat-Errar (Prov. Tigre)
1491 du Begemeder à 5700′ en X-1962

Tapinanthus heteromorphus (Rich.) Danser, Verh. Kon. Ak. Wet. Amsterd. afd. natk., 2de sect. XXIX, 6, p. 113 (1933)
Syn. *Loranthus* — Rich., loc. cit. p. 340
Cufodontis, loc. cit. p. 29

Espèce robuste couverte de poils roux ramifiés normalement (pas d'étages de ramifications verticillées), à feuilles ovales-lancéolées et fleurs à long tube et petits lobes demeurant dressés à l'anthèse; elle paraît localisée en Ethiopie (inclus l'Erythrée mais non les Somalis) entre 1850 et 2000 m. d'alt. et parasiterait surtout les Combrétacées. Elle fleurirait de février à juillet et serait fructifiée en octobre. Elle a été récoltée par:

Chiovenda à Mai Tachit (Tsellenti, Amhara) sur *Combretum collinum* en juillet
?Petit 341 dans la région du Taccaze
Pichi Sermolli 1609 et 1610 près de Bahar dar à 1850 m. d'alt. en février
Schimper 406 à Dschadscha (Semen)
Sebald 798 au SO de Bahar dar, dans un bosquet près d'Ibahan, sur *Terminalia* à 1900 m. d'alt. en X-1966
2275 à Debanki Hill à 4 km. à l'O de Bahar dar, sur *Terminalia glaucescens* à 1900 m. d'alt., dans une forêt sur basalte à *Terminalia, Combretum molle, Gardenia lutea* et altr., le 24-VI-1968 — „fleurs oranger"

Tapinanthus scassellatii (Chiov.) Danser, loc. cit. p. 119
Syn. *Loranthus* — Chiov., Res. Sc. Mis. Steph. I, p. 218 (1916)
var. *glabrescens* S. Balle in Pichi Sermolli (1951) p. 29

Plante qui n'a été trouvée qu'une seule fois par Pichi Sermolli au sud de Gorgora, à 1900 m. d'alt., fleurie, en mars (sub n° 2492) et qui demeure très mystérieuse, car on ne constate guère d'affinités entre les Loranthacées des environs du Lac Tana ou du Semien et celles de Somali italienne (d'où provient l'espèce). Apparentée aussi à *Tapinanthus schweinfurthii* (Engl.) Dans. du Soudan et à *Tapinanthus entebbensis* (Sprague) Dans. de l'Uganda, on pourrait peut-être en trouver d'autres spécimens dans les savanes occidentales à caractère soudanien. La plante,

presqu'entièrement glabre (pubescente, à peine, seulement sur ses bractées) a des feuilles glauques, des fleurs de ± 35 mm. de long, dilatées à la base et à lobes de la corolle épaissis dorsalement en carène et doublés intérieurement d'un tissu jaunâtre qui maintient rigide leur moitié supérieure.

Tapinostemma acaciae (Zucc.) VAN TIEGH., loc. cit. p. 258

Syn. *Loranthus* — Zucc., Abh. Bayr. Akad. Wiss. 3, p. 249 et tab. 3, III
ENGL., Nat. Pflanzf. 168, p. 148 et fig. 71
CUFODONTIS, loc. cit. p. 26

C'est l'une des Loranthacées les plus abondantes en Ethiopie, dont elle déborde un peu les frontières dans toutes les directions en Afrique, et en Asie mineure, non seulement en Arabie comme les autres, mais encore plus au nord jusqu'en Israël et en Syrie. Elle est bien reconnaissable à ses fleurs charnues dont le tube, généralement plus court que les lobes, présente 5 bosses près de son sommet, à des niveaux différents; elle a, de plus, la particularité (qui n'existe chez aucune autre Loranthacée de cette région) de se fixer sur ses hôtes non seulement par le suçoir initial de son rameau principal, mais par une série d'autres qui naissent le long de stolons, issus de la base de la maîtresse-branche, et rampant contre les branches des hôtes. Presque tous les collecteurs l'ont rapportée; on la rencontre surtout sur les *Acacias* et, dans la région ici envisagée, sur *Rhus* et *Terminalia*. Ses fleurs paraissent présenter assez souvent des déformations dont la cause n'a pas encore été déterminée et qu'on distingue déjà sur la planche accompagnant la description princeps; la figure d'ENGLER des Nat. Pflanzenfam. par contre, montre des fleurs normales. Celles-ci sont pollinisées par l'oiseau *Cinnyris oseus*[9]), qui est peut-être responsable de la dispersion de cette espèce jusqu'à la Mer Morte. Elle a été recueillie par:

PICHI SERMOLLI 1611 à 1615 des environs de Bahar dar entre 1850 et 1900 m. en janvier-février

ROSEN s. n° de Bidi-Buldi (Amhara) entre 5500—6000'

SCHIMPER 1114 du Semen

SEBALD 2567 de la vallée du Nil bleu à 8 km. au S de Bahar dar, vers 1780 m. sur *Terminalia* dans une forêt claire sur basalte de 4—5 m. de haut, *à Gardenia lutea, Stereospermum kunthianum, Combretum molle, Albizzia pallida et Entada abyssinica*, en VII-1968

STEUDNER 171 des bords de l'Ataba (Semen) en janvier.

L'espèce est hyperparasitée par *Viscum triflorum* en Erythrée

Viscoïdées

(actuellement Viscacées pour beaucoup d'auteurs)

Korthalsella opuntia (Thunb.) Merr., Bot. Mag. Tokyo 30 p. 68 (1916)
CUFODONTIS, loc. cit. p. 33

var. *opuntia*

Syn. *K. binii* PICHI SERMOLLI (1951) p. 31, tav. II, fig. I
Bifaria abyssinica VAN TIEGH., loc. cit. 43, p. 177 (1896)

Petite plante ne dépassant pas 25 cm. de long, aphylle, qu'il ne faut pas confondre avec *Viscum schimperi*, semblable végétativement quoique généralement plus

[9]) JAEGER P. — The wonderful life of Flowers. — London (1961).

grand, et dont elle se différencie essentiellement pas ses inflorescences en glomérules axillaires de très nombreuses fleurs, de 1/2 à 1 mm. de long, ou de fruits ne dépassant pas 3 mm. Elle n'est connue d'Ethiopie s. l. que par 3 spécimens recueillis par:

Pichi Sermolli 2487 — bord du Lac à Gorgora, sur *Syzygium guineense* à 1820 m. d'alt., en mars (type de *K. binii*)
2488 — bord du Lac au S de Furiè (Zeghiè) sur le même hôte, en février.
Quartin Dillon et Petit s. n° — Adi-Mariam sur le Taccaze, sur *Syzygium guineense* (type de *Bifaria abyssinica*)

Comme en Ethiopie, cette espèce est rare dans ses autres habitats d'Afrique continentale (Kenya, Congo ex belge, Cap) mais plus abondante, avec d'autres variétés, dans les Iles orientales (Madagascar, Comores, Seychelles), en Asie (de l'Inde au Japon) et jusqu'en Océanie. Ne la rencontre-t-on en Ethiopie que sur les *Syzygium guineense*?

Viscum schimperi Engl., Bot. Jahrb. XX, p. 132 (1894)

Syn. V. *aethiopicum* Thunb., nom. in Herb. Del.
V. *semiplanum* (van Tiegh) Engl., Nat. Pflanzenfam. Nachtr. I z. III p. 140, nom.
V. *taenioides* div. auct. pp. en général pour les spécimens d'Afrique NE, ceux d'ailleurs étant souvent des *Korthalsella* (bibliographie très confuse)

Plante rare dans la région ici envisagée, mais pas en Ethiopie s. l., où on la rencontre en diverses régions, sauf en Somalis. Elle se reconnaît aisément à son manque de feuilles normales et se distingue de *Korthalsella opuntia*, dont elle a à peu près l'habitus, par ses fleurs plus grandes (1—2 mm.) contenues chacune dans une petite cupule, généralement axillaire, formée de 2 bractées connées; les fleurs mâles, localisées sur les extrémités des rameaux, caduques après l'anthèse, ont fait erronnément considérer l'espèce comme dioïque. De ses fruits bacciformes subsphériques et lisses, on ne connaît pas la couleur à maturité. Elle n'aurait été trouvée dans cette région que par:

Rosen s. n° en Amhara (Mitrea?)

Viscum triflorum Dc, Prodr. IV, p. 279 (1830)

Syn. V. *nervosum* Hochst. ex Rich., loc. cit. p. 338
— — Cufodontis, loc. cit. p. 34
— — var. *angustifolium* Sprague, Fl. Trop. Afr. VI, I, p. 398
Pichi Sermolli (1940) p. 823[10])

Seule espèce de Loranthacées d'Afrique dont l'aire s'étend aux 2 extrémités du continent tant en longitude (San Tomé — Seychelles) qu'en latitude (Erythrée — Natal); elle se distingue, notamment, comme le suggère son nom, par ses inflorescences axillaires, distinctement pédonculées, de 3 fleurs, de même sexe ou de sexes différents, alignées dans une cupule bibractéale; les fruits sont globuleux et lisses, d'un blanc-verdâtre. Une vingtaine de spécimens ont été récoltés en Ethiopie s. l. entre 1500—2400 m. d'alt. sur divers hôtes, 2 seulement dans la région envisagée ici par:

[10]) Pichi Sermolli (1940) Nuovo Giorn. Bot. It. n. s. XLVII, 3.

PICHI SERMOLLI 1580 à Bachiana (Tucur Duighia), à 2400 m. en janvier, „nei pascoli alberati" à la limite de la forêt sèche sempervirente de montagnes, à *Mimusops kummel.*

SEBALD 2599 à 25 km. au N de Bahar dar en direction de Gondar, sur *Osyris compressa*, à 1900 m. d'alt., dans une savane boisée, sur basalte, et à *Combretum molle, Entada abyssinica, Albizzia pallida* et *Gardenia lutea* en VII-1968

SCHIMPER a rencontré cette espèce, comme hyperparasite de *Tapinostemma acaciae* en Erythrée; elle a été figurée par CHATIN (voir à l'hôte).

Viscum tuberculatum RICH., Tent. Fl. Abyss. I, p. 338 (1847—51)
CUFODONTIS, loc. cit. p. 35

Assez semblable d'aspect au précédent, ce *Viscum* en diffère essentiellement, comme l'indique son nom, par ses fruits, garnis de gros tubercules irrégulièrement dispersés, généralement abondants (apparemment durant une grande partie de l'année) et portés, seuls ou par 2, dans une cupule bibractéale sessile. L'espèce habite exclusivement l'Afrique orientale, sur presque toute son étendue, et a été rencontrée dans une grande partie de l'Ethiopie s. l. (sauf en Somalis), entre 1600 et 2400 m. d'alt., sur un grand nombre d'hôtes différents. Il serait sans doute intéressant d'observer, sur place, parallèlement, les distributions de ces 2 dernières espèces de *Viscum*, quant à leur habitat, le sol du lieu de récolte, la nature exacte de l'hôte, les types d'associations, etc. . . .; à première vue, ils fréquenteraient les mêmes endroits (cf. près du Lac Tana, savanes à *Combretum molle* sur basalte, où SEBALD a trouvé les 2 espèces).

Il a été recueilli ici par:

GRIAULE s. n° à Gondar en juillet

PICHI SERMOLLI 1581 à 1587 dans les environs de Bahar dar, Zeghiè, Mt Quatelé et au N de Gondar, entre 1850—2400 m. sur *Olea chrysophylla, Rhus villosa* et *Phragmanthera regularis* en janvier, février et mars

SEBALD 2501 à Jebab, 8 km. au SO de Bahar dar, sur *Croton macrostachys* à 1580 m. dans une savane secondaire sur basalte à *Combretum molle, Terminalia glaucescens, Ficus gnaphalocarpa, Cordia africana* et *Stereospermum* en VII-1968

On a déjà noté ci-dessus qu'il parasite les 2 *Phragmanthera* du pays.

Adresse de l'auteur:
Mlle Simonne Balle, Institut Botanique, 28 Avenue Paul Héger, Bruxelles 1050, Belgique.

S937

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde
aus dem Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart

Stuttgart 15. Dezember 1970 Nr. 222

Beitrag zur Floristik Äthiopiens
II: Geraniaceae – Umbelliferae

(Ergebnisse der botanischen Reisen Oskar Sebald 1966 und 1968, Nr. 6)

Von Oskar Sebald, Stuttgart

Mit 6 Abbildungen

I. Einleitung

Über den Verlauf der Reise 1966 sowie über einen Teil der Ergebnisse wurde schon berichtet (G. Cufodontis 1968, O. Sebald 1968 und 1969). Dieser Beitrag befaßt sich mit den Familien Geraniaceae bis Umbelliferae in der Anordnung der Enumeratio plantarum Aethiopiae von G. Cufodontis (1953 ff). Die Lage der Fundplätze und die Bedeutung der im Text verwendeten Abkürzungen wurde schon in den vorhergehenden Beiträgen beschrieben. Die Bedeutung der wichtigsten Abkürzungen sei hier aber wiederholt:

AW: Awash-Tal zwischen Metahara und Awash-Station (Prov. Schoa).
BD: Umgebung von Bahar Dar am Südende des Tana-Sees (Prov. Godjam, z. T. auch Prov. Begemder).
LA: Umgebung von Lalibela (Prov. Wollo).
SE: Semyen-Gebirge (Prov. Begemder).
EPA: Enumeratio plantarum Aethiopiae.
STU: Herbarium des Staatl. Museums für Naturkunde Stuttgart.
TUB: Herbarium des Biologischen Institutes der Universität Tübingen.

Über die im ersten Beitrag genannten Personen hinaus danke ich für Unterstützung bei Bestimmungen oder bei der Beschaffung von Vergleichsmaterial: J. Cannon, London; G. Cufodontis, Wien; der Direktion des Botanischen Museums Berlin.

II. Geraniaceae — Umbelliferae

Geraniaceae

Geranium favosum Hochst. ex Rich.
BD: 1800 m; X. 67 blüh. (leg. H. Schüz).

Geranium arabicum Forsk.

(= *G. simense* Hochst. ex Rich., *G. frigidum* Hochst ex Briq. nach J. R. LAUNDON 1961).

SE: 3100—3200 m; Nordabfall des Buahit; am Abstieg von Sabra ins Tällak-Tal; Schluchtwälder, schattige Steilhänge; XI. 66 blüh. (1135, 1276).

Erodium moschatum (L.) L'Herit. ex Ait.

SE: 3200 m; Mayschaha-Tal, im Seitental des Lowa-Baches; verbreitet auf Brachäckern; XI. 66 lila blüh. u. frucht. (1328).

Pelargonium glechomoides Rich.

LA: 3200 m; ca. 10 km NNO von LA am Weg nach Imrahana Christos; auf locker bewachsenem, steilem Nordosthang; VI. 68 lila blüh. (2051).

Bem.: Nach EPA noch nicht aus dem Gebiet A, zu dem LA zählt.

Pelargonium multibracteatum Hochst. ex Rich.

STU: SCHIMPER 51 (Isotypus).

SE: 2600—3000 m; Mayschaha-Tal, im Seitental des Madsche-Baches; lockere, heideartige Vegetation auf steilem Südwesthang; XI. 66 weiß blüh. (1209). Beobachtet auch im Bälägäs-Tal zwischen Schoada und Baritta.

Oxalidaceae

Oxalis anthelmintica Rich.

BD: 1800—1900 m; Debanki Hill 4 km W von BD; 6 km WSW von BD zwischen Debanki Hill und Jebab Jesus; in lichten, niederen Savannenbuschwäldern auf Basaltböden häufig; VI. 68 rötl. blüh. (2247, 2325). Auch an anderen mehreren Stellen um Bahar Dar beobachtet.

Oxalis corniculata L.

SE: 2600 m; Mayschaha-Tal bei Grarya; Schluchtwald; XI. 66 gelb blüh. (1346).

BD: 1850 m; 6 km WSW von BD zwischen Debanki Hill und Jebab Jesus; Brachfeld; VI. 68 gelb blüh. (2335).

Linaceae

Linum strictum L.

SE: 3000 m; Mayschaha-Tal, im Seitental des Madsche-Baches; heideartige Vegetation auf steilem Südwesthang; XI. 66 gelb blüh. (1203).

Zygophyllaceae

Tribulus cistoides L.

AW: 900 m; beim Awash Camp; in Lichtungen des Akazien-Busches auf sandigem Boden; VII. 68 gelb blüh. (2749).

Tribulus terrestris L.

BD: 1800 m; Halbinsel von Shimbet Michael 2 km NW von BD; Weideland auf trockenem Boden; VI. 68 gelb blüh. u. frucht. (2367).

Rutaceae

Teclea nobilis Del.

STU: Schimper 1293.

BD: 1800 m; Kirchenhügel von Sesela Abo 3 km WNW von Bahar Dar; Insel Entons 6 km NW von BD; 4 km WNW von BD; Strauch in Wäldern und in Savannengehölzen; X. 66 (241, 490, 548).

Clausena anisata (Willd.) Hook. f. ex Benth. ssp. abyssinica (Engl.) Cuf.

BD: 1800—1900 m; Halbinsel von Shimbet Michael 2 km NW von BD; 10 km NNO und 25 km NNO von BD (zu Prov. Begemder); 2—5 m hoher Strauch oder Baum in Savannenwäldern und Gebüschen; X. 66 frucht. (773), VI., VII. 68 weiß blüh. u. frucht. (2118, 2305, 2593).

Burseraceae

Commiphora madagascariensis Jacq.

(= *C. habessinica* (Berg) Engl. nach H. Wild 1959).

BD: 1780 m; 5 km und 7 km S von BD im Niltal; kleiner Baum mit papierartig abschälender Borke in Savannengehölzen, mehrfach beobachtet; X. 66 frucht. (692), VII. 68 frucht. (2413).

Bem.: In EPA wird für das Gebiet A nur der Ostteil angegeben. Die Provinz Godjam gehört zum westlichen Teil.

Polygalaceae

Polygala abyssinica (R. Br. ap. Salt) Fres.

SE: 3000 m; Mayschaha-Tal, im Seitental des Madsche-Baches; heideartige Vegetation auf steilem Südwesthang; 60 cm hoher Halbstrauch; XI. 66 blüh. u. frucht. (1187).

Polygala persicariifolia DC.

STU: Schimper 1225 (Isotypus der var. *granulata* (Hochst. ex Rich.) Chodat).

BD: 1780—1900 m; Shimbet 2 km NW von BD; Halbinsel von Shimbet Michael; Debanki Hill 4 km W von BD; Kirchenhügel von Sesela Abo 3 km WNW von BD; im Niltal 5 km S von BD; 10 km SW von BD; an Gebüschrändern, in lichten Savannenwäldern und auch im Schatten dichterer Wälder; X. 66 lila blüh. u. frucht. (130, 446, 474, 593, 610 a, 682, 725). Ziemlich variabel, wobei der Standort eine beträchtliche Rolle spielen dürfte.

Polygala petitiana Rich.

STU: Schimper 1188, 1650 (Isotypi).

BD: 1900 m; Debanki Hill 4 km W von BD; in lichtem Savannenbuschwald; X. 66 frucht. (610 b).

Polygala rupicola Hochst. & Steud. ex Rich.

LA: 3200—3300 m; Aischätn Amba 5 km SO von LA; *Erica arborea-Hypericum revolutum*-reiches Weideland auf Basaltboden; VI. 68 lila blüh. (2081, 2094).

Polygala sphenoptera Fres.

STU: Schimper 615.

Prov. Eritrea: 2100 m; 5 km O von Asmara nahe der Straße vach Massaua; niedere Strauchheide; 15 cm hoher Zwerghalbstrauch; VI. 68 dunkelviolett blüh. (2001).

Euphorbiaceae

Securinega virosa (Roxb. ex Willd.) Pax & Hoffm.

STU: Schimper 877.

BD: 1780—1850 m; Halbinsel von Shimbet Michael 2 km NW von BD; am Yegind-River 2 km O von BD; Bezawet Hill 4 km SO; ca. 8 km S von BD im Niltal; 2—3 m hoher Strauch, häufig in Savannengebüschen und in Wäldern; VI., VII. 68 blüh. u. frucht. (2117, 2176, 2184, 2193, 2432).

AW: 900 m; 2—3 m hoher Strauch im Galeriewald des Awash; VII. 68 blüh. u. frucht. (2688, 2849).

Phyllanthus boehmii Pax (Abb. 1)

BD: 1800 m; in den Ufersümpfen am Tana-See NW von BD häufig; X. 66 blüh. u. frucht. (134, 569, 856).

Abb. 1. *Phyllanthus boehmii* Pax (Nr. 569, Maßstab 1:3)

Phyllanthus guineensis Pax

BD: 1800 m; Insel Entons im Tana-See 6 km NW von BD; Shembekober 5 km WNW von BD; 2 m hoher Strauch in Ufergehölzen; VI. 68 blüh. (2219, 2226, 2287).

Phyllanthus maderaspatensis L.

STU: Schimper 814, TUB: Schimper 814, 1231, Kotschy 184.

AW: 900 m; kleiner Halbstrauch in der Nähe des Flusses; VII. 68 blüh. u. frucht. (2783, 2838).

Phyllanthus reticulatus Poir.

AW: 900 m; 2—3 m hoher Strauch am Ufer des Awash; VII. 68 blüh. (2847).

Phyllanthus rotundifolius Klein ex Willd.

AW: 900 m; künstliche geschlagene Lichtung im Galeriewald des Awash; VII. 68 blüh. u. frucht. (2871).

Phyllanthus rotundifolius Klein ex Willd. var. *leucocalyx* Muell. Arg. p. p. (Abb. 2)

Abb. 2. *Phyllanthus rotundifolius* Klein ex Willd. var. leucocalyx Muell.-Arg. (2604, Maßstab 1:2,6)

TUB: SCHIMPER 644, 1662 (Isotypi der var.).

BD: 1750—1820 m; Kirchenhügel von Sesela Abo 3 km WNW von BD; ca. 15 km SO von BD im Niltal; zarte, 10—25 cm hohe Schattenpflanze in Wäldern an Bachufern und Kirchen; X. 66 blüh. u. frucht. (453), VII. 68 blüh. (2604).

Die Bestimmung dieser Pflanzen bereitete einige Schwierigkeiten, bis ich im Tübinger Herbar auf die oben erwähnten Isotypi SCHIMPER 644 und 1662 stieß, die unter *Ph. niruri* L. lagen. Meine Pflanzen sind mit diesen Nummern völlig identisch. Auch im Herbar Florenz fand ich dieselbe Sippe öfters unter *Ph. niruri* eingeordnet. Die Bevorzugung schattiger Orte durch diese Sippe ist auch schon SCHIMPER aufgefallen, denn es heißt auf den Etiketten „sub arborum umbra". Nach G. CUFODONTIS in EPA soll diese Sippe nicht außerhalb Äthiopiens vorkommen. Nach meinen Beobachtungen dürfte diese Sippe nicht nur den Rang einer Varietät von *Ph. rotundifolius* haben, sondern eine selbständige Art sein. Doch war das mir zur Verfügung stehende Material für eine endgültige Beurteilung zu wenig. Es fragt sich nur, ob diese Sippe nicht mit einer anderen, schon bekannten Art identisch ist. Nach Beobachtungen an meinen Pflanzen und an den Isotypi von TUB müßte diese Sippe zur Sektion *Paraphyllanthus* gehören.

Es waren stets 3 Stamina vorhanden. Die Filamente waren zu 1/2 bis 3/4 verwachsen, an der Spitze aber frei von einander, ebenso die Antheren. Die Öffnung der Antheren verläuft vertikal. Männliche und weibliche Blüten wiesen stets 6 Tepalen auf, die auch die reife Frucht noch umhüllten. Sie waren weißhäutig mit sehr schmalem grünen Mittelstreif. Der Diskus der weiblichen Blüten ist deutlich 5—6lappig, das Ovar sehr kurz gestielt (0,2 mm). Die Griffel sind lang, tief gegabelt und über das Ovar ausgebreitet oder etwas abwärts gebogen.

Nach dem Schlüssel bei J. HUTCHINSON (1913) gelangt man mit diesen Merkmalen zu *Ph. leucanthus* Pax. Auch die dort gegebene Beschreibung paßt recht gut. Er zieht zu dieser Art SCHIMPER Nr. 659, eine von 3 SCHIMPER-Nummern, die J. MÜLLER-ARG. (1863) für die von ihm neu aufgestellte var. *leucocalyx* anführt. Seine Beschreibung ist mit „calycis laciniis praeter nervum albis v. albidis" allerdings äußerst knapp. Ich halte es daher für wahrscheinlich, daß diese var. *leucocalyx* Muell. Arg. von *P. rotundifolius* Klein ex Willd. ganz und nicht nur teilweise zu *P. leucanthus* Pax gehört. Die SCHIMPER Nr. 644 und 1662 sind bei J. HUTCHINSON (1913) nicht zitiert, sie standen ihm offenbar nicht als Vergleichsmaterial zur Verfügung.

Phyllanthus limmuensis Cufod. (Abb. 3)

BD: 1900 m; ca. 25 km NNO von BD nahe der Straße in Richtung Gondar; 2 m hoher Strauch in Savannenwald auf einem Talhang; VII. 68 frucht. (2591).

Diese Art wir bisher offenbar nur vom locus typicus in der Provinz Kaffa bekannt (s. G. CUFODONTIS 1947). Der Vergleich mit dem Typus (WU) ergab eine gute Übereinstimmung in allen vegetativen Merkmalen. Die Blätter meiner Pflanze sind im Verhältnis zur Länge etwas schmäler als beim Typus. Ich lege aber diesem Unterscheid kein besonderes Gewicht bei. Da es sich um eine dioezische Art handelt und der Typus männlich ist, kann jetzt auch zum ersten Mal für diese Art die Ausbildung der weiblichen Blüten beschrieben werden.

Beschreibung: 2 m hoher, dioezischer Strauch. Blütentragende Zweiglein an kurzen, 0,5 bis 7 cm langen Seitentrieben zu 1 bis 6, gelegentlich fast gebüschelt, 4—14 cm lang mit 8—18 Blättern, Internodien 4—12 mm lang, kahl, mit schmalen

Abb. 3. *Phyllanthus limmuensis* Cufod. (Nr. 2591, Maßstab 1:3)

von den Blattansätzen herablaufenden Leisten. Blätter kurz (1,5—2 mm) gestielt, dünn, kahl, unten glaucos, elliptisch-obovat, ganzrandig, an der Spitze stumpflich, aber nicht abgerundet, basal keilförmig, 11—25 mm lang, 8—14 mm breit; Hauptnerv und die 5—7 Seitennerven sowie der Randwulst unten deutlich vorstehend, Hauptnerv oben furchig eingetieft, Seitennerven 2. Ordnung unten deutlich sichtbar; Stipulae subulat, 1,5—2 mm lang, nahe Basis 0,2—0,3 mm breit. Weibliche Blüten axillär in Büscheln, meist zu 2 (selten 1 oder 3); Pedicelli 1—3 mm lang, fein, kahl, im oberen Drittel sich allmählichverdickend; Durchmesser der Blüten 2,5—3 mm; Sepalae 5 (ganz selten 6), obovat mit stumpfer oder abgerundeter Spitze, 1,5—1,8 mm lang, 0,8—1,0 mm breit, mit breitem, grünem, fast bis zur Spitze durchgehenden Mittelstreif und mit 0,2—0,3 mm breitem hyalinem Saum, der an den Seiten am breitesten ist und an der Spitze sehr schmal oder gar unterbrochen ist; Diskus ringförmig, 0,6 mm breit, mit feingekerbtem Rand; Ovar sitzend, kahl, 3-lokulär mit je 2 Ovulen, 0,7—0,8 mm breit und hoch, mit 3 freien, 0,6—0,8 mm langen, bei etwa $^2/_5$ 2-armigen Styli; Styli ausgebreitet mit etwas nach unten gebogenen Ästen. Frucht in 3 loculicide, 2-samige Kokken zerfallend, 2,5—3,0 mm Querdurchmesser

und 1,5—2,0 mm hoch, kahl, glatt. Samen 1 mm hoch, auf dem Rücken fast glatt, mit etwa 9 vertikalen Reihen von sehr undeutlichen, flachen Höckern. Die Sepalae bleiben auch nach dem Abfallen der Kokken noch an den Pedicelli und stehen von der Mittelsäule waagrecht ab.

Bridelia micrantha (Hochst.) Baill.

BD: 1800 m; Halbinsel von Shimbet Michael 2 km NW; Insel Entons 6 km NW; Insel Debra Mariam 4 km N; bei Sesela Abo 3 km NW; größerer Strauch oder bis 6 m hoher Baum, ziemlich häufig in den Uferwäldern am Tana-See; X. 66 frucht. (181, 412), VI., VII. 68 blüh. u. frucht. (2127, 2225, 2395, 2512).

Croton macrostachys Hochst. ex Rich.

STU: Schimper 196, 1665 (Isotypi).

SE: von 2200 m an abwärts beobachtet; XI. 66.

LA: von 2400 m an abwärts beobachtet; VI. 68.

BD: 1780—1900 m; häufige Baumart in den Savannenwäldern und Gehölzen; X. 66 blüh. u. frucht. (203, 341, 684, 710, 814, 818).

Erythrococca aff. *hirta* Pax (Abb. 4)

BD: 1820 m; Kirchenhügel von Sesela Abo 3 km NW von BD; 2—3 m hoher Strauch im *Albizzia schimperiana-Mimusops kummel*-Wald; dioezisch; VII. 68 blüh. u. frucht. (2434).

Von der Gattung *Erythrococca* sind aus Äthiopien bisher 2 Arten bekanntgeworden, nämlich *E. abyssinica* Pax (im östlichen Athiopien von Eritrea bis Harar vorkommend) und *E. parvifolia* Chiovenda (im südlichen Äthiopien). Meine Pflanze stimmt mit keiner dieser Arten überein, gehört aber sicher in diese Gattung, die gegenüber den verwandten Gattungen vor allem durch die zerschlitzten Narben und die ausdauernden, knorpeligen Knospenschuppen gekennzeichnet ist. Von den bei F. Pax (1914) aufgeführten Arten dürfte sie *E. hirta* Pax (bekannt aus Uganda) oder *E. trichogyne* (Muell. Arg.) Prain (aus Angola) am nächsten stehen. Nach D. Prain (1913) sind beide Arten nah verwandt und fast nur durch die unterschiedliche Zahl der Sepalae verschieden. Ein Merkmal, das bei meiner Pflanze nicht sehr konstant ist, denn es kommen 2 und 3 Sepalae vor. Laut Kew Index (einschließlich Suppl. bis 1960) und den A. E. T. F. A. T. Indices bis 1967 sind keine weiteren *Erythrococca*-Arten bekanntgeworden. Bei meiner Pflanze muß es sich also um eine bei F. Pax (1914) aufgeführte oder um eine neue Art handeln. Leider sind die Gattungsgliederung und damit auch die Bestimmungsschlüssel wesentlich auf Merkmalen der männlichen Pflanzen aufgebaut. Meine Pflanze ist weiblich. Dazu kommt, daß ein Teil der stets dioezischen Arten dieser Gattung nur einem Geschlecht bisher bekannt und beschrieben ist. Nach einem sorgfältigen Vergleich der Beschreibungen und leider nur wenigen Arten im Herbar halte ich eine nähere Verwandtschaft mit den beiden oben erwähnten Arten für sehr wahrscheinlich. Abweichend von den Angaben bei F. Pax (1914) ist fast nur die Zahl der Blüten in der weiblichen Traube. Meine Pflanze besitzt gewöhnlich 2-blütige Trauben, seltener ist nur 1 Blüte vorhanden, während bei *E. trichogyne* 2—3 blütige, bei *E. hirta* 2—4 blütige Trauben angegeben sind.

Beschreibung: 2—3 m hoher Strauch; einjährige Zweige dünn (1 mm dick), locker angedrückt behaart; mehrjährige Zweige graubraun, 2—3 mm dick, kahl, mit zahlreichen, weißlichen, 0,5—2 mm langen Lentizellen, Internodien 0,5 bis

Abb. 4. *Erythrococca* aff. *hirta* Pax (Nr. 2434, Maßstab 1:3)

2 cm lang; Knospenschuppen ausdauernd, knorpelig, hellgelblich, bis 2 mm lang. Blätter alternierend, dünn, kurz (2—4 mm) gestielt, eiförmig-lanzettlich, unregelmäßig entfernt, seicht gesägt, Spitze acuminat, Basis cuneat, 20—60 mm lang, 9 bis 27 mm breit; oben locker, unten mäßig dicht mit schräg abstehenden bis angedrückten Haaren besetzt, ebenso der Blattstiel. Blattlamina unten und oben auffallend stumpf-feinhöckerig (trocken!); Hauptnerv oben deutlich vorstehend ohne Mittelfurche, unten undeutlich vorstehend; nur 3—4 Seitennerven 1. Ordnung vorhanden, diese nicht bis zum Blattrand durchlaufend; Nerven 2. Ordnung auf der Blattoberseite kaum sichtbar, auf der Unterseite z. T. rinnig eingetieft verlaufend. Stipulae klein, kaum 1 mm lang, knorpelig, stumpf-zahnförmig, nicht stachelig. Weibliche Blüten in axillären, verarmten, meist 2-blütigen Trauben, diese deutlich kürzer als die Blätter; Pedunculi (3)—10—20 mm lang, dünn, im oberen Teil angedrückt behaart; Pedicelli 1—2 mm lang, angedrückt behaart, ca. 0,7—1,0 mm unter der Blüte gegliedert, Brakteolen winzig, nicht über 0,5 mm lang; Sepalae 2—3, dreieckig — eiförmig, spitz, 0,8—1,2 mm lang, grün, basal oft mit einigen Haaren besetzt, Spitze

und Rand kahl; hypogyne Diskusschuppen 2—(3), hellgelblich, knorpelig, abgeflacht breiteiförmig bis rundlich, an der Spitze stumpf oder abgestutzt, wenig länger bis wenig kürzer als Sepalae, stets deutlich kürzer als Ovar; Ovar seitlich abgeflacht, breiteiförmig bis rundlich, 1,2—1,7 mm hoch und breit, 2—(3)-loculär, dicht angedrückt borstig, mit 2 sitzenden, basal sehr kurz verwachsenen, zerschlitzten Narben, die 1—1,5 mm lang und über das Ovar ausgebreitet und mit den Spitzen etwas abwärts gebogen sind. Frucht fast immer 2-loculär, angenähert kugelig, seitlich etwas abgeflacht, 4—5 mm hoch, 5,5—7 mm breit, locker angedrückt borstig; Narben offenbar lange an der Kapsel ausdauernd; loculi 1-samig; Samen etwa asymmetrisch breiteiförmig, seitlich etwas abgeflacht, 4 mm hoch, 3 mm breit, Schale weich, fleischig, etwas faltig-grubig, gelblich (noch nicht ausgereift).

Acalypha fruticosa Forsk.

AW: 900 m; sehr häufiger, bis 2 m hoher Strauch im Galeriewald des Awash; VII. 68 blüh. (2687, 2752).

Acalypha ornata Hochst. ex Rich.

Prov. Godjam: 1200 m; Niltal bei der Querung durch die Straße Debra Markos-Addis Abeba; 1,5 m hoher Halbstrauch in locker bewaldeter Hangrinne; VII. 68 blüh. (2675).

Acalypha villicaulis Hochst. ex Rich.

BD: 1700 m; ca. 25 km SO von BD bei den Nilfällen; 1—1,5 m hoher Halbstrauch in lichtem Savannenbuschwald; X. 66 blüh. (106).

Tragia pungens (Forsk.) Muell. Arg.

BD: 1800 m; Halbinsel von Shimbet Michael 2 km NW; Insel Entons 6 km NNW; Kletterer in Gebüschen, nesselnd; X. 66, VI. 68 grünlich blüh. (155, 273, 2376).

Tragia aff. *descampsii* De Wild. (Abb. 5)

BD: 1780 m; Niltal ca. 8 km S von BD; 40 cm hoher Halbstrauch auf Brachfeld, etwas nesselnd; VII. 68 grünl. blüh. (2564).

Nach der Bearbeitung dieser Gattung durch F. Pax und K. Hoffmann (1916) gehört diese Pflanze zur Sektion *Tagira* Subsektion *Lukafuenses*. Von dieser Subsektion ist bis jetzt keine Art in der EPA erwähnt. Von den 4 bei dieser Subsektion bei F. Pax und K. Hoffmann (1916) aufgeführten Arten wäre unsere Pflanze nach dem Schlüssel und den nicht sehr ausführlichen Beschreibungen wahrscheinlich am nächsten mit *T. descampsii* De Wildem. aus Katanga verwandt. Herbarmaterial stand mir zum Vergleich nicht zur Verfügung. Seit der erwähnten Bearbeitung dieser Gattung sind offenbar aus Afrika nur ganz wenige Arten neu hinzugekommen.

Beschreibung: Pflanze dioezisch. Stengel aufrecht, basal etwas holzig, 40 cm hoch, 2,5—3,5 mm dick, rundlich mit flachen Furchen, mit hellbraunen, abwärts gekrümmten, bis 1 mm langen Haaren unten locker, oben dichter besetzt, dazwischen sehr fein, kurze Schuppenhaare. Blätter wechselständig, gestielt (5—16 mm), herzeiförmig, Spitze acuminat, basal deutlich herzförmig (meist 8—12 mm tief, Winkel des basalen Sinus weniger als 90°), Rand kräftig und regelmäßig gezähnt, Blattlänge 45—70 mm, Breite 20—45 mm. Stipulae lanzettlich-lineal, 5—10 mm lang, 1—2 mm breit, an den älteren Blättern deutlich kürzer als deren Stiel, an den jüngeren so lang oder etwas länger als der Stiel. Blattstiel dicht abwärts-gekrümmt behaart, Blattlamina und besonders die Nerven ober- und unterseits mäßig dicht mit

Abb. 5. *Tragia* aff. *descampsii* De Wild. (Nr. 2564, Maßstab 1:3)

spitzenwärts gebogenen hellbräunlichen Haaren; zerstreute, 0,6—0,8 mm lange, gerade Brennhaare besonders auf den Nerven der Blattunterseite nahe der Blattbasis. Männliche Blüten zu ∞ in 2—20 cm langen und 7—15 mm breiten, terminalen, blattopositen und auch axillären schmalen, traubenähnlichen Rispen; Rispen basal aufgelockert, jüngere Partien ziemlich dicht. Pedunculi der Rispen 5—26 mm lang, wie die Rhachis der Rispen ziemlich dicht mit hellbräunlichen, abwärts gekrümmten Haaren und zerstreuten, geraden Brennharen besetzt. Partialinflorescenzen knäuelig, mit kurzen, 0,6—1,5 mm langen, behaarten Pedunculi, verzweigt, aus (1)—3—4—(7) Blüten, in den Achseln von lanzettlich-linealen, spitzen, grünen, behaarten Brakteen; Brakteen 2,5—7 mm lang, in den jungen apikalen Teilen der Rispen die Blütenknäuel überragend um 1—2 mm; Pedicelli 1—2,5 mm lang, abstehend behaart, an der Insertionsstelle mit 2—3 ungleich langen (meist 1—2 mm), grünen, spitzen, etwas behaarten Brakteolen. Sepalae 3 (4), grünlich, länglich, kurzspitzig, außen behaart, 1,5—2,0 mm lang, 1,0—1,3 mm breit. Stamina 3 (4) mit introrsen, bithezischen, 0,5 mm langen Antheren und freien, 1 mm langen, nach innen gebogenen Filamenten. Interstaminaler Diskus vorhanden.

Ricinus communis L.
BD: 1850 m; ca. 5 km SW von BD; am Straßenrand; X. 66 blüh. (201).

Jatropha gallabatensis Schwfth.
BD: 1700 m; ca. 25 km SO von BD bei den Nilfällen; in lichtem Savannenwald; krautig, ca. 80 cm hoch; VII. 68 blüh. (2477).

Clutia abyssinica Jaub. & Spach.
BD: 1800—1900 m; ca. 10 km NNO von BD (zu Prov. Begemder); ca. 2 km O von BD bei der Brücke über den Yegind-River; Strauch in der Savanne; X. 66 weiß blüh. u. frucht. (747, 762, 768), VI. 68 blüh. (2176).

Clutia richardiana Muell. Arg.
STU: Schimper 1536 (Isotypus).
SE: 2900—3250 m; Sankaber-Übergang; am Abstieg von Sabra ins Tällak-Tal; 2—3 m hoher Strauch in der Gebirgssavanne; XI. 66 weißlich blüh. (1020, 1285). Einheimischer Name „Fiyellefitsch".
LA: 3300 m; Aischätn Amba ca. 5 km SO von LA; häufiger Strauch in der Gebirgssavanne, zusammen mit *Erica arborea* und *Hypericum revolutum*; VI. 68 blüh. (2077).

Sapium ellipticum (Hochst.) Pax
BD: 1800—1900 m; ca. 4 km NW von BD am Seeufer; ca. 25 km NNO von BD nahe der Straße in Richtung Gondar; 10—12 m hoher Baum, einzelstehend zwischen Brachfeldern; X. 66 blüh. (538), VII. 68 blüh. u. frucht. (2582). Einheimischer Name „Tetsch".

Euphorbia arabica Hochst. & Steud. ex Boiss, in DC
STU: Schimper 756 (Isotypus).

AW: 900 m; auf felsigen, trockenen Stellen in der Nähe des Awash-Camp; VII. 68 blüh. (2876).
In EPA noch nicht für die Prov. Schoa oder Harar aufgeführt.

Euphorbia controversa N. E. Br.
BD: 1780 m; ca. 5 km S von BD im Niltal; 6 m hoher Kandelaberbaum in Savannengebüschen; X. 66 blüh. (665).

Euphorbia granulata Forsk. var. *glabrata* (Gay) Boiss.
STU: Schimper 754 (Isotypus).
SE: 2620 m; Mayschaha-Tal zwischen Baharamba und Grarya; niedere Strauchheide; XI. 66 frucht. (1345).

Euphorbia hirta L.
Prov. Godjam: 1200 m; Niltal bei der Querung durch die Straße Debra Markos-Addis Abeba; am Straßenrand; VII. 68 blüh. u. frucht. (2673).
In EPA noch nicht für die Provinz Godjam aufgeführt.

Euphorbia hypericifolia L.
STU: Kotschy 334, Schimper 752.
Prov. Godjam: 1200 m; Niltal bei der Querung durch die Straße Debra Markos-Addis Abeba; locker bebuschter Hang; VII. 68 blüh. u. frucht. (2665, 2674).
AW: 900 m; nahe den Awash-Fällen am Uferhang; VII. 68 blüh. u. frucht (2786).

Euphorbia inaequilatera Sonder
STU: Schimper 753.
BD: 1780 m; Niltal ca. 7 km S von BD; in beweidetem Grasland; VII. 68 blüh. u. frucht. (2430).

Euphorbia infausta N. E. Br.
AW: 900 m; in Lücken des Akazienbusches auf steinigem Boden; 80—100 cm hohe Sukkulente; VII. 68 blüh. (2815).
In EPA noch nicht für die Prov. Schoa aufgeführt.

Euphorbia polycnemoides Hochst. ex Boiss. in DC.
STU: Kotschy 302 (Isotypus).
BD: 1780—1800 m; ca. 5 km S von BD im Niltal; zwischen Kotita Hill und Shimbet ca. 3 km WNW von BD; in Spalten und Lücken zwischen Basaltblöcken in der Savanne; X. 66 blüh. u. frucht. (604, 677).

Euphorbia schimperiana Hochst. ex Scheele s. l.
SE: 3400 m; bei der Kirche des Dorfes Lori; in Gerstenacker; XI. 66 blüh. (1118).
BD: 1850—1900 m; Debanki Hill 4 km W von BD; ca. 10 km NNO von BD nahe der Straße nach Gondar; Brachfelder und lichte Savannenwälder; X. 66 blüh. u. frucht. (633, 748).

Meine Nr. 633 ähnelt sehr den von R. Pichi-Sermolli (1951) als *dilatata* Hochst. ex Rich. gesammelten Pflanzen. Die 5 Doldenstrahlen sind bei dieser noch bis zu 5 mal gegabelt. Auch die seitlichen, unter der Hauptdolde befindlichen Teilinfloreszensen haben einen ausgeprägt gabeligen Aufbau. Diese Ausbildung der Dichasien mit langen Internodien scheint aber sehr vom Entwicklungsstand und vom Standort abzuhängen, so daß es mir fraglich erscheint, ob es sich hier wirklich um getrennte Arten handelt. Einheitlich dagegen war bei meinen 3 Proben die Form der Brakteen. Diese sind dreieckig, oft etwas breiter als lang, an der Basis gerade abgestutzt oder schwach herzförmig.

Anacardiaceae

Lannea schimperi (Hochst. ex Rich.) Engler
STU: Schimper 1282 (Isotypus).
BD: 1850 m; zwischen Debanki Hill und Jebab Jesus ca. 7 km SW von BD; Baum ca. 5 m hoch in Savannenwald auf Basaltboden; VI. 68 frucht. (2332).

Rhus abyssinica Hochst. ex Oliv.?
STU: Schimper 259 (Isotypus).
SE: 2600 m; Mayschaha-Tal bei Grarya; Strauch oder kleiner Baum in Schluchtwald; XI. 66 frucht. (1342).

Die Zugehörigkeit zu dieser Art ist nicht ganz sicher. Die kräftigere, bräunliche Behaarung der jungen Zweige, der Blattstiele und der Blattnerven auf der unteren Seite ist zwar ganz ähnlich wie beim Isotypus, doch ist die Behaarung auf der Lamina wesentlich schwächer und auf der oberen Seite ganz spärlich. Außerdem ist die Lamina oben und unten etwas lackglänzend. Die Blätter sind durchschnittlich etwas größer und auch in der Form etwas abweichend. Man könnte auch an eine Zwischenform zu *R. glutinosa* denken.

Rhus glutinosa Hochst. ex Rich.

STU: Schimper 851 (Isotypus).

SE: 2600—2960 m; Mayschaha-Tal bei Grarya; Bälägäs-Tal bei Schoada am Weg nach Baritta; am Abstieg von Enschetkab nach Schoada; Strauch oder bis 8 m hoher Baum, in Schluchtwäldern und Hangsavannen; XI. 66 blüh. (1349, 1380, 1404). Einheimischer Name: „Embiss."

LA: 2800 m; ca. 2 km O von LA; 2 m hoher Strauch auf beackertem Hang mit einzelnen Gebüschen; VI. 68 frucht. (2027). Einheimischer Name „Embiss".

BD: 1900 m; ca. 10 km NNO von BD; in lichtem Savannenwald, kleiner Baum; X. 66 weißl. blüh. (753).

Rhus quartiniana Rich.

BD: 1800 m; Halbinsel von Shimbet Michael 2 km NW; Insel Entons 6 km NNW; um BD häufiger 2—3 m hoher Strauch, der auf See- und Flußufer beschränkt ist; X. 66 blüh. u. frucht. (148, 175), VI. 68 blüh. (2215).

AW: 900 m; am Ufer des Awash beim Camp; VII. 68 blüh. (2803).

In EPA noch nicht für die Prov. Schoa angeführt.

R. Pichi-Sermolli (1951) hatte 1937 von dieser Art bei Bahar Dar Proben gesammelt, die er mit dem Namen *R. huillensis* var. *erythraea* (Fiori) Pic. Serm. belegte. Bei einem Besuch des Florenzer Herbariums konnte ich feststellen, daß meine Pflanzen mit diesen identisch sind. In der EPA ist der erwähnet Name in die Synonymie von *Rhus vulgaris* verwiesen. Nach R. D. Meikle (1954) ist *R. huillensis* Engl. p. p. ein Synonym zu *R. quartiniana* Rich. Auch gelangte ich mit den von R. D. Meikle (1954) und R. u. A. Fernandes (1966) gegebenen Schlüsseln stets klar zu *R. quartiniana* Rich. Der einzige Beleg von *R. quartiniana* Rich. im Florenzer Herbarium (unter dem Namen *glaucescens* var. *schimperi* leg. et det. E. Chiovenda), stimmte mit den Pflanzen von Pichi-Sermolli und mit den meinigen überein. *Rhus vulgaris* Meikle ist in der Gegend von Bahar Dar ebenfalls häufig, doch diese Art wächst auf ganz anderen Standorten, vor allem auf trockenen, mit lichten Savannenbuschwald bestandenen Hügeln. *Rhus quartiniana* ist charakteristisch für feuchte, ufernahe Standorte.

Rhus retinorrhoea Steud. ex Oliver

STU: Schimper 331, 742, 1627 (Isotypi).

LA: 2600 m; ca. 5 km SO von LA am Weg nach Ganeta Mariam; 3—4 m hoher Baum in Hangsavanne; junge Zweige klebrig; VI. 68 weiß blüh. (2074).

Rhus vulgaris Meikle

STU: Schimper 1339.

BD: 1800—1900 m; Debanki Hill 4 km W von BD; ca. 10 km SW nahe der Straße nach Danghila; Halbinsel von Shimbet Michael 2 km NW; Bezawet Hill 4 km SO von BD; 2—3 m hoher Strauch in lichten Savannenbuschwäldern; X. 66 blüh. u. frucht. (212, 219, 525, 526), VI., VII. 68 blüh. u. frucht. (2184, 2544, 2545).

Salvadoraceae

Salvadora persica L.

AW: 900 m; 3—4 m hoher Strauch zwischen Akazien in der Nähe des Flusses; VII. 68 blüh. (2739).

Sapindaceae

Paullinia pinnata L.

BD: 1800 m; Insel Entons im Tana-See 6 km NW von BD; Insel Debra Mariam 4 km N von BD; Kletterpflanze im ufernahen Wald; VI. 68 blüh. (2224, 2384).

Cardiospermum halicacabum L.

BD: 1800 m; Halbinsel von Shimbet Michael 2 km NW von BD; an Gebüschrändern kletternd; X. 66 weiß blüh. u. frucht., VII. 68 blüh. (523, 2537).

Allophyllus abyssinicus (Hochst.) Radlk.

(= *A. cobbe* (L.) Raeusch nach P. W. Leenhouts 1967).

BD: 1780—1850 m; Insel Entons 6 km NW; ca. 10 km SW; ca. 5 km und ca. 7 km S im Niltal; 2—3 m hoher Strauch oder kleiner, 6—7 m hoher Baum in Wäldern und Savannengehölzen; X. 66 frucht,. VII. 68 blüh. (206, 255, 268, 689, 2423).

Dodonaea viscosa (L.) Jacq.

STU: Schimper 314.

BD: 1900 m; Debanki Hill 4 km W.; ca. 10 km SW; ca. 10 km NNO; häufiger, 2—3 m hoher Strauch in lichten Savannenwäldern und in Strauchsavannen; X. 66 blüh. u. frucht. (210, 710, 721). Einheimischer Name: „Kittkitta".

LA: 2300—2600 m; in dieser Höhenlage eine der häufigsten Straucharten in der Umgebung von LA. Einheimischer Name: „Kittkitta".

SE: 2570—2640 m; Mayschaha-Tal zwischen Baharamba und Grarya; Bälägäs-Tal bei Schoada am Aufstieg nach Baritta; verbreiteter Strauch in den Hangsavannen der unteren Lagen; XI. 66. frucht. (1341, 1400). Einheimischer Name: „Kittkitta".

Melianthaceae

Bersama abyssinica Fres. ssp. *abyssinica* Verdc.

STU: Schimper 942.

SE: 2600 m; Mayschaha-Tal bei Grarya; 5—7 m hoher Baum in Schluchtwald; XI. 66 (1356).

BD: 1800—1900 m; Kirchenhügel von Sesela Abo 3 km WNW von BD; ca. 25 km NNO von BD an der Straße in Richtung Gondar (zu Prov. Begemder); bis 8 m hoher Baum; Savannenwälder; X. 66 frucht. (439), VI., VII. 68 weiß blüh. (2200, 2589).

Balsaminaceae

Impatiens hochstetteri Warb.

BD: 1800 m; Insel Entons 6 km NW von BD; im Schatten eines dichten Waldes; X. 66 lila blüh. (256, 271).

Impatiens rothii Hook. f.

Prov. Godjam: 2200 m; ca. 20 km NW von Debra Markos; an Gebüschrand; 80 cm hoch; VII. 68 gelb und orange blüh. (2658).

Impatiens tinctoria Rich.

SE: 3200 m; am Nordabfall des Buahit; schattig-luftfeuchtes Schluchtgehölz; XI. 66 weiß blüh. (1129).

BD: 1900 m; ca. 20 km SW von BD an der Straße nach Danghila; häufig zwischen den Savannengehölzen; 1 m hoch; VII. 68 weiß blüh. (2649). Aus derselben Gegend erhielt ich von H. Schüz X. 67 blüh. gesammelte Proben.

Rhamnaceae

Zizyphus abyssinica Hochst. ex Rich.

BD: 1780—1850 m; ca. 9 km SW von BD bei Jebab; ca. 10 km S im Niltal; kleiner, ca. 4 m hoher Baum in Savannengehölzen; X. 66 frucht. (801), VII. 68 grünlich blüh. (2559).

Zizyphus mucronata Willd.

AW: 900 m; im Galeriewald des Awash häufiger, bis 12 m hoher Baum, oft kletternd; VII. 68 grünlich blüh. (2794, 2851, 2852).

Helinus mystacinus (Ait.) E. Mey. ex Steud.

TUB: Schimper 155, 363, 1548

BD: 1800—1900 m; um BD sehr häufiger Kletterstrauch, z. B.: Halbinsel von Shimbet Michael 2 km NW; Kirchenhügel von Sesela Abo 3 km WNW; ca. 10 km NNO von BD (zu Prov. Begemder); vorwiegend an Gebüsch- und Waldrändern; X. 66 blüh. u. frucht. (140, 150, 449, 503, 777).

Vitaceae

Ampelocissus schimperiana (H. ex Rich.) Planch.

TUB: Schimper 1725 (Isotypus).

BD: 1900 m; Debanki Hill 4 km W von BD; im Gebüsch kletternd; X. 66 mit grünen Beeren (641).

Rhoicissus erythrodes (Fres.) Planch.

TUB: Schimper 358.

BD: 1800—1900 m; in der Umgebung von BD ziemlich häufige Liane, z. B. Kotita Hill 3 km W; Halbinsel von Shimbet Michael; 10 km NNO an der Straße nach Gondar (zu Prov. Begemder); X. 66 blüh. u. frucht. (146, 340, 556).

Cissus adenantha Fres.

LA: 2400 m; ca. 10 km SO von LA am Weg nach Ganeta Mariam; in offener Strauchsavanne; VI. 68 blüh. u. frucht. (2071).

BD: 1780—1850 m; ca. 6 km SW von BD zwischen Debanki Hill und Jebab Jesus; Niltal ca. 7 km S von BD; ca. 8 km SW bei dem Dorf Jebab; 80—100 cm hohe, aufrechte Pflanze in Lichtungen von Savannenwäldern und auf Weideland; Früchte und obere Partien etwas klebrig; VI., VII. 68 blüh. u. frucht. (2320, 2453, 2508).

Cissus adenocaulis Steud. ex Rich.

TUB: Schimper 1646 (Isotypus).

BD: 1700 m; 25 km SO von BD bei den Nilfällen; in Gebüsch rankend; VII. 68 frucht. (2484).

Cissus adenocephala Gilg & Brandt
BD: 1800—1900 m; Kirchenhügel von Sesela Abo 3 km WNW von BD; ca. 10 km NNO (zu Prov. Begemder) im Ufergebüsch eines Baches; X. 66 frucht. (440), VII. 68 noch nicht blüh. (2457).

Cissus cyphopetala Fres.
TUB: Schimper 267, 1558
BD: 1800 m; zwischen Shimbet und Kotita Hill 2 km von BD; Halbinsel von Shimbet Michael 2 km NW von BD; in Gebüschen rankend; VI. 68 blüh. (2167, 2317, 2362).

Cissus juncea Webb
BD: 1850—1900 m; Debanki Hill 4 km W von BD; in Lichtungen des Savannenwaldes; aufrecht wachsend, ohne Ranken; VI., VII. 68 frucht. (2243, 2256, 2447).
Cissus nivea Hochst. ex Schwfth.
SE: 2630 m; Mayschaha-Tal bei Grarya; auf Felsblock zwischen Brachfeldern; XI. 66 frucht. (1367).
LA: 2550 m; am Weg nach Ganeta Mariam ca. 10 km SO von LA; in offener Strauchsavanne; mit 70 cm hohen und 5 cm dicken Stämmchen; VI. 68 blüh. (2066).

Cissus oxyphylla (Rich.) Chiov.
TUB: Schimper 180 (Isotypus).
LA: 2550 m; am Weg nach Ganeta Mariam ca. 8 km SO von LA; häufiger Ranker in den Savannensträuchern; VI. 68 blüh. (2067, 2068).
BD: 1800 m; bei Shimbet und auf der Halbinsel von Shimbet Michael 2 km NW von BD; häufiger Ranker in den Gebüschen; VI. 68 blüh. (2171, 2375).

Cissus petiolata Hook. f.
BD: 1800 m; Halbinsel von Shimbet Michael 2 km von BD; in Gebüschen rankend; holzige, vierkantige Stengel mit Korkleisten, Pflanze unangenehm riechend, ziemlich häufig um Bahar Dar; VI. 68 blüh. (2107, 2315).

Cissus quadrangula L. (Abb. 6)
TUB: Schimper 230
AW: 900 m; bei den Awash-Fällen; Liane im Gebüsch am Uferhang; VII. 68 blüh. (2784).

Cayratia gracilis (G. & P.) Süsseng.
STU: Schimper 802
BD: 1750—1820 m; Halbinsel von Shimbet Michael 2 km NW von BD; Kirchenhügel von Sesela Abo 3 km WNW; Niltal ca. 10 km S von BD; häufiger Ranker in den Gebüschen; X. 66 frucht. (169, 491), VI., VII. 68 blüh. (2303, 2374, 2565).

Tiliaceae

Sparrmannia ricinocarpa (E. & Z.) O. Ktze. ssp. *abyssinica* (H. ex Rich.) Weimarck
SE: 2900 m; am Abstieg von Enschetkab ins Säräkawa-Tal; in schattigem Schluchtgebüsch 1—1,5 m hoher Halbstrauch; XI. 66 blaß lila blüh. (1381).

Abb. 6. *Cissus quadrangula* L. und *Chasmanthera dependens* Hochst. als Kletterpflanzen in einem Ufergebüsch am Awash-Fluß.

Grewia bicolor Juss.
STU: SCHIMPER 2029, TUB: SCHIMPER s. nr.
AW: 900 m; imAkazien-Buschland häufiger 2—3 m hoher Strauch; VII. 68 gelb blüh. u. frucht. (2702, 2736).

Grewia ferruginea Hochst. ex Rich.
STU: SCHIMPER 183, 215 (Isotypi).
BD: 1750—1900 m; Halbinsel von Shimbet Michael 2 km NW von BD; Insel Entons 6 km NW; ca. 5 km S von BD im Niltal; um BD häufiger Strauch oder kleiner Baum in den Savannengehölzen und im primären Wald der Inseln und Kirchenhügeln; X. 66 weiß blüh. u. frucht. (163, 172, 272, 564, 605, 693), VI. 68 nur blüh. (2216).

Grewia flavescens Juss.
STU, TUB: SCHIMPER 831.
AW: 900 m; im Galeriewald des Awash; Kletterstrauch mit 3—4 cm dickem, vierrippigem Stamm; VII. 68 gelb blüh. (2753).

Grewia mollis Juss.
TUB: SCHIMPER 966.
BD: 1850—1900 m; Debanki Hill 4 km W; Kotita Hill 3 km W; 3—6 m hoher Baum in den Savannen-Buschwäldern, um BD ziemlich häufig beobachtet; X. 66 nur frucht. (209, 366, 652), VI. 68 nur blüh., gelb (2236, 2274).

Grewia mollis Juss. var. *trichocarpa* (Hochst. ex Rich.) Burrett
TUB: SCHIMPER 1216 (Isotypus).
BD: 1700—1780 m; im Niltal ca. 7 km S und ca. 25 km SO von BD; kleiner Baum in Savannengehölzen; VII. 68 gelb blüh. u. frucht. (2426, 2481).

Diese Sippe wurde von M. Burret (1910) nur als eine Varietät von G. *mollis* aufgefaßt, doch ist der Habitus der Verzweigung und damit der Baumkrone ziemlich verschieden, so daß man in der Natur bei den Exemplaren von Bahar Dar den Eindruck zweier spezifisch getrennter Sippen hatte.

Grewia schweinfurthii Burret
AW: 900 m; im Akazien-Buschland häufiger, 2—3 m hoher Strauch; VII. 68 gelb blüh. (2691, 2773, 2820).

Grewia tembensis Fres.
TUB: Schimper 978.
AW: 900 m; Akazien-Buschland; häufiger, 2 m hoher Strauch; VII. 68 weiß blüh. (2709).

Grewia tenax (Forsk.) Fiori
AW: 900 m; Akazien-Buschland und äußerer Rand des Galeriewaldes; häufiger, 2 m hoher Strauch; VII. 68 weiß blüh. u. frucht. (2686).

Grewia villosa Willd.
STU: Schimper 878.
AW: 900 m; häufig im Galeriewald des Awash und im angrenzenden Akazien-Buschland; 2—3 m hoher Strauch; VII. 68 gelb blüh. (2690, 2715).

Triumfetta abyssinica K. Schum.
STU: Schimper 357, 1473.
BD: 1800—1900 m; um BD sehr häufig an Gebüsch- und Wegrändern; X. 66 gelb blüh. u. frucht. (111, 176, 197, 216, 442, 555, 558, 567).

Triumfetta annua L.
STU: Schimper 368, 1455.
BD: 1800 m; bei Shimbet 2 km WNW von BD; 1—1,5 m hoher Halbstrauch in beweidetem Brachland; X. 66 gelb blüh. (131, 192).
In EPA für das Gebiet A noch mit ? aufgeführt.

Triumfetta flavescens Hochst. ex Rich.
STU: Schimper 1020, 1442 (Isotypi).
Prov. Godjam: 1200 m; im Niltal bei der Querung durch die Straße Debra Markos-Addis Abeba; 1 m hoher Halbstrauch in Hangsavanne; VII. 68 gelb blüh. (2671).

Triumfetta rhomboidea Jacq.
BD: 1700—1900 m; Shimbet 2 km WNW; ca. 10 km SW; 25 km SO bei den Nilfällen; 1—1,5 m hoher Halbstrauch in Brachfeldern und lichten Savannengehölzen; X. 66 gelb blüh. (103, 191, 728).
In der EPA noch nicht für die Provinz Godjam aufgeführt.

Malvaceae

Abutilon fruticosum Guill. & Perr.
STU: Kotschy 234.
AW: 900 m; im Akazien-Buschland häufiger 0,5—1 m hoher Strauch; VII. 68 gelb blüh. (2712, 2733).

Abutilon hirtum (Lam.) Sweet

AW: 900 m; Gebüschrand in der Nähe des Flusses; 1 m hoher Halbstrauch; VII. 68 gelb blüh. (2699).

Abutilon mauritianum (Jacq.) Med.

BD: 1800 m; Halbinsel von Shimbet Michael 2 km NW; Kirchenhügel von Sesela Abo 3 km NW; bis 2 m hoher Halbstrauch; X. 66 und VI. 68 gelb blüh. und frucht. (176, 496, 2300, 2306).

Prov. Godjam: 1200 m; Niltal bei der Querung durch die Straße Debra Markos-Addis Abeba; 1,5 m hoher Halbstrauch in mit Gebüsch bestandener Hangrinne; VII. 68 gelb blüh. u. frucht. (2679).

Malva verticillata L.

SE: 3200 m; am Nordabfall des Buahit bei Lori; Halbstrauch in Schluchtwald; XI. 68 lila blüh. (1147).

Sida cuneifolia Roxb.

SE: 2700 m; Mayschaha-Tal bei Baharamba; häufiger Zwerghalbstrauch in lockerer, heideartiger Vegetation auf steinigen Hängen; XI. 66 gelb blüh. (1336).

LA: 3100 m; ca. 5 km SO von LA nahe der Aischätn Amba; auf fast kahlem, stark erodiertem Hang ausgedehnte, lockere Bestände von halbkugeligen Zwergsträuchern bildend; VI. 68 gelb blüh. (2090). Einheimischer Name: „Tschefruck".

Sida rhombifolia L.

BD: 1800 m; bei Shimbet 2 km NW; in beweideten Brachfeldern; 1 m hoher Halbstrauch; X. 66 weiß blüh. (195).

Pavonia burchellii (DC.) Dyer

BD: 1800 m; Halbinsel von Shimbet Michael 2 km NW von BD; Kirchenhügel von Sesela Abo 3 km WNW von BD; ca. 4 km WNW von BD; vorwiegend an Gebüschrändern; Pflanze etwas klebrig; X. 66 gelb blüh. (116, 441, 544).

AW: 950 m; am Rand des Galeriewaldes des Awash beim Camp; VII. gelb blüh. (2751, 2879).

Die Proben von BD dürften der var. *glandulosa* (Ulbr.) Heine angehören. Nr. 2751 hat sehr breite, fast rundliche Brakteolen im Außenkelch und muß demnach zu der var. *schweinfurthii* (Ulbr.) Heine gerechnet werden. Bemerkenswert ist, daß die in unmittelbarer Nachbarschaft gesammelte Nr. 2879 schmale, stumpf-lanzettliche Brakteolen im Außenkelch besitzt.

Pavonia erythraeae Chiov.

AW: 950 m; in Lichtungen des Akazien-Buschlandes verbreiteter bis 80 cm hoher Halbstrauch; VII. 68 rötlich blüh. (2698, 2734, 2738, 2867).

Diese bisher nach EPA nur aus Eritrea und Somalia bekannte Art wird vielleicht nur als Varietät oder Subspecies von *P. arabica* Hochst. et Steud. anzusehen sein. Auch die Monographie von E. Ulbrich (1920/21) schafft hier keine Klarheit. Allerdings treffen bei meinen Pflanzen die von E. Ulbrich in seinem ausführlichen Schlüssel angegebenen Unterscheidungsmerkmale zwischen den beiden Arten alle auf *P. erythraeae* zu. Auch weichen meine Pflanzen in diesem Sinne von dem im Herbar des Staatlichen Museums für Naturkunde in Stuttgart befindlichen Isotypus Schimper

889 von *P. arabica* ab. Die Blütenfarbe ist an diesem Isotypus allerdings nicht mehr auszumachen. Nach E. CHIOVENDA (1915) sollen Pflanzen von *arabica* Hochst. et Steud. stets gelb blühen. E. ULBRICH behauptet aber bei *P. arabica* Hochst. et Steud. nur rötliche, aber keine gelben Blüten beobachtet zu haben. Merkwürdigerweise nimmt er aber dann in seinem Schlüssel die Ansicht von E. CHIOVENDA an.

Pavonia propinqua Garcke

AW: 950 m; im Akazien-Buschland; blaßgelb blüh., 0,5 m hoher Halbstrauch; VII. 68 blüh. u. frucht. (2724, 2880).

In EPA noch nicht für die Prov. Schoa aufgeführt.

Pavonia serrata Franchet

AW: 900 m; Akazien-Buschland; 80 cm hoher Halbstrauch; VII. 68 gelb blüh. u. frucht. (2707).

Diese bisher nur aus Somalia und der Prov. Harar bekannte Art bildet bei E. ULBRICH (1920/21) zusammen mit *P. hildebrandtii* Gürke die Subsection Angulopterides der Section Pterocarpidium. Der Flügelrand der Carpidien ist bei meiner Probe zwar nur 1—2 mm breit, die Krümmungslinie verläuft aber nicht gleichmäßig, sondern ist in der Mitte vorgezogen und ziemlich scharf geknickt. Die länglich-eiförmigen Blätter sind gleichmäßig und ziemlich dicht gesägt (7—18 Zähne auf jeder Seite), basal etwas herzförmig, 8—22 mm lang und 6—14 mm breit, unten dicht, oben locker mit Sternhaaren besetzt. Die 10—12 pfriemlichen, 13—18 mm langen Brakteolen des Epicalyx sind während der Anthese etwa gleich lang wie die Corolla. Nach dem Schlüssel und den Beschreibungen bei E. ULBRICH (1920/21) liegt also *P. serrata* vor. Leider stand mir kein Herbarmaterial zum Vergleich zur Verfügung.

Pavonia triloba Guill. & Perr. (nach EPA fast sicher = *triloba* Hochst. ex Webb)

STU: KOTSCHY 220, 395.

AW: 900 m; in Lichtungen des Akazien-Buschlandes; 20 cm hoher Zwerghalbstrauch; VII. 68 rosa blüh. (2716).

In EPA noch nicht für die Prov. Schoa aufgeführt.

Pavonia urens Cav. var. *schimperiana* (Hochst. ex Rich.) Brenan

BD: 1800—1850 m; Shimbet 2 km WNW; Kotita Hill 3 km W; ca. 4 km WNW von BD; beweidete Brachfelder, sekundäre Savannen; bis 2 m hoher Halbstrauch; X. 66 weiß blüh. (194, 346, 543).

Pavonia zeylonica (L.) Cavan. ssp. *afro-arabica* Cuf.

AW: 900 m; Akazien-Buschland; 1 m hoher, klebriger Halbstrauch; VII. 68 gelb blüh. (2779, 2878).

Hibiscus calyphyllus Cavan.

STU: SCHIMPER 510.

BD: 1820 m; Kirchenhügel von Sesela Abo 3 km WNW von BD; hoher Halbstrauch im Wald; X. 66 blaßgelb blühend (495).

AW: 950 m; beim Awash-Camp im Galeriewald des Awash; häufiger, 40—60 cm hoher Halbstrauch; VII. 68 mit Blütenknospen (2792).

Die Brakteolen des Außenkelchs sind über der Mitte deutlich, aber nur mäßig verbreitert, so daß die Form dieses oberen Teils der Brakteolen lanzettlich ist. Die mäßige Verbreiterung ist auch bei der SCHIMPER-Pflanze 510 zu beobachten. Die Art scheint schattige Wälder zu bevorzugen.

Hibiscus cannabinus L.

BD: 1800 m; 4 km WNW von BD am Ufer des Tana-Sees; X. 66 mit großen, hellgelben Blüten (570). Der bis 2 m hohe Stengel ist mit feinen Stachelchen besetzt. Auch an anderen Stellen, aber stets in Ufernähe beobachtet.

Hibiscus corymbosus Hochst. ex Rich.

TUB: SCHIMPER 787 (Isotypus).

BD: 1900 m; ca. 10 km NNO von BD (zu Prov. Begemder); 1 m hoher Halbstrauch in lichtem Savannenwald; X. 66 gelblich-weiß blüh. (756).

Hibiscus crassinervius Hochst. ex Rich.

STU: SCHIMPER 646 (Isotypus).

BD: 1900 m; ca. 10 km SW von BD; ca. 10 km NNO von BD (zu Prov. Begemder); 1—1,5 m hoher Halbstrauch in lichten Savannenwäldern auf Basaltboden; X. 66 scharlachrot blüh. (221, 755).

Hibiscus diversifolius Jacq.

BD: 1800 m; Halbinsel von Shimbet Michael 2 km NW von BD; im Ufergebüsch kletternder Strauch mit stacheligem Stengel; VII. 68 frucht. (2641).

Hibiscus dongolensis Del. ap. Cailliaud

STU: KOTSCHY 279.

Prov. Godjam: 1200 m; Niltal bei der Querung durch die Straße Debra Markos-Addis Abeba; 1,5 m hoher Halbstrauch in gebüschreicher Hangrinne; VII. 68 frucht. (2678).

Hibiscus macranthus Hochst. ex Rich.

STU: SCHIMPER 362 (Isotypus).

BD: 1780 m; 5 km S von BD; 2 m hoher Halbstrauch am Rand von Savannengebüschen; X. 66 mit bis 10 cm langen, außen rötlich überlaufenen Blüten (683).

In EPA ist *H. macranthus* in die Synonymie von *H. ludwigii* Eckl. & Zeyh. verwiesen. L. HAUMAN (1963) hält dagegen beide Arten getrennt. Die Brakteolen sind bei meinen Pflanzen lanzettlich und viel länger als der Kelch. Sie stimmen gut mit der SCHIMPER-Pflanze Nr. 362 überein.

Hibiscus micranthus L.

BD: 1700 m; 25 km SO von BD bei den Wasserfällen des Blauen Niles; 1 m hoher Halbstrauch in lichtem Savannenwald; VII. 68 weiß blüh. u. frucht. (2478). Die Blätter der unteren Stengelpartien sind auffallend lang gestielt (bis 25 mm) und von breit-eiförmiger Form. Die Lamina ist bis 35 mm lang und bis 25 mm breit. Diese Pflanze ist daher eventuell mit der var. *kotschyanus* von G. CUFODONTIS (1948) zu vergleichen. Die Blütenstiele sind allerdings bis zu 30 mm lang (nach CUFODONTIS bis 15 mm).

AW: 950 m; im Akazien-Buschland häufiger, bis 1 m hoher Strauch; VII. 68 weiß blüh. u. frucht. (2710, 2721, 2768, 2780, 2791).

Hibiscus trionum L.

BD: 1800—1850 m; Halbinsel von Shimbet Michael 2 km NW von BD; bei dem Dorf Jebab ca. 9 km SW von BD; 20—40 cm hohe, krautige Pflanze auf Brachäckern oder auf Weideland; VII. 68 gelblich-weiß blüh. (2488, 2534).

Kosteletzkya begoniifolia (Ulbr.) Ulbr. apud Fries
BD: 1820 m; Kirchenhügel von Sesela Abo 3 km WNW von BD; am Waldrand; X. 66 rötlich blüh. (484).

Sterculiaceae

Melhania ovata (Cav.) Sprengel
AW: 950 m; Akazien-Buschland; häufiger, 30 cm hoher Halbstrauch; VII. 68 gelb blüh. (2701).

Dombeya bruceana Rich.
STU: Schimper 378 (Isotypus).
SE: 2700 m; am Abstieg von Enschetkab ins Säräkawa-Tal; 8—10 m hoher Baum in der Hangsavanne; XI. 66 weiß blüh. (1391).

Dombeya quinqueseta (Del.) Exell
BD: 1900 m; ca. 20 km SW von BD nahe der Straße nach Danghila; Baum in Savannengehölzen; XI. 66 blaß lila blüh. (839, 842).

Dombeya schimperiana Rich. ?
SE: 2700 m; am Abstieg von Enschetkab ins Säräkawa-Tal; Baum in Hangsavanne; XI. 66 weiß blüh. (1387). Es waren leider nur Zweige ohne Blüten erreichbar. Die auffällig lange, bräunliche Behaarung am oberen Teil des Blattstieles spricht aber für diese Art.

Hypericaceae

Hypericum revolutum Vahl
(= H. lanceolatum Lam.).
SE: in Lagen zwischen 3000—3500 m weitverbreitet, z. B. zwischen Sabka und Enschetkab; XI. 66 gelb blüh. (1378). Bei Sabra in 3400 m Höhe wurde noch ein 8 m hohes Exemplar beobachtet.
LA: 3300 m; Aischätn Amba ca. 5 km SO von LA; 1 m hoher, häufiger Strauch in Weideland; VI. 68 gelb blüh. (2082).

Hypericum peplidifolium Rich.
BD: 1850—1900 m; Debanki Hill 4 km W von BD; ca. 10 km SW von BD; ca. 10 km NNO (zu Prov. Begemder); Brachfelder, Weideland; X. 66, VI., VII. 68 hellgelb blüh. (738, 2257, 2629).

Hypericum quartinianum Rich.
SE: beobachtet nur unterhalb 2800 m im Bälägäs-Tal; XI. 66 blüh.
BD: 1850—1900 m; Debanki Hill 4 km W von BD; 1—2 m hoher Strauch in lichtem Savannenwald; X. 66 u. VII. 68 gelb blüh. (623, 2442).

Violaceae

Viola abyssinica Steud. ex Oliv.
SE: 3100 m; am Abstieg von Sabra ins Tällak-Tal; unter schattigen Felsen; XI. 66 blau blüh. (1280).

Flacourtiaceae

Flacourtia indica (Burm. f.) Merrill

BD: 1750—1900 m; Niltal ca. 15 km SO von BD; ca. 10 km NNO nahe der Straße in Richtung Gondar; Savanenenwälder, Bachauenwälder; kleiner, 3—4 m hoher Baum; VII. 68 frucht. (2471, 2609).

Lythraceae

Rotala tenella (Guill. & Perr.) Hiern

BD: 1800 m; Halbinsel von Shimbet Michael; in feuchtem Grasland; X. 66 blüh. u. frucht. (476).

Diese Art fehlt noch in der EPA. Funde liegen aber aus dem benachbarten Sudan vor (E. Koehne 1903, F. Andrews 1950). Bei der Pflanze von Bahar Dar waren stets 4 Stamina und 4 leicht abfallende Petalae vorhanden. Die Blüten sitzen einzeln axillär auf sehr kurzen Stielen. Die glatten, fast kugeligen, vierklappig aufspringenden Kapseln enthielten zwischen 24 und 40 Samen von einer mittleren Länge von 0,5—0,6 mm. Im Umriß waren die Samen eiförmig, die eine Seite flach, die andere konvex.

Lythrum rotundifolium Hochst. et Rich.

STU: Schimper 1169 (Isotypus).

SE: 2630—3100 m; westlich des Dorfes Adiske; Mayschaha-Tal zwischen Märescha und Baharamba; an nassen, sumpfigen oder quelligen Stellen; XI. 66 violett blüh. (1026, 1331).

LA: 3000 m; ca. 3 km SO von LA am Weg nach Aischätn Mariam; quellig-sumpfige Stelle; VI. 68 violett blüh. (2025).

Combretaceae

Combretum molle R. Br. ex G. Don

STU: Schimper 1579.

SE: 2400 m; am Aufstieg vom Bälägäs-Tal nach Baritta; Baum in Hangsavanne; XI. 66 frucht. (1399 det. Kew Staff). Einheimischer Name „Awalo".

LA: 2400 m; ca. 10 km SO von LA am Weg nach Ganeta Mariam; 5 m hoher Baum in kleinem Savannengehölz; VI. 68 blüh. u. frucht. (2069). Einheimischer Name „Frka".

BD: 1700—1900 m; verbreitet um BD, meist als 5—10 m hoher Baum in den Savannenwäldern, aber auch einzelstehend zwischen Feldern und Brachland; X. 66 nur frucht. (101, 655, 719, 722, 734, 736, 816, 822), VII. 68 blüh. (2411, 2494). Einheimischer Name „Fadaga".

Terminalia glaucescens Planch. ex Benth.

(= *T. schimperiana* Hochst. ex Del.).

BD: 1700—1900 m; verbreitet um BD an vielen Stellen als kleiner Baum (2—8 m hoch) in Savannenwäldern und einzelstehend zwischen Feldern und im Weideland; X. 66 nur frucht. (202, 654, 811), VI. 68 nur weiß blüh. (2187, 2246, 2265, 2340).

Nach EPA ist *T. schimperiana* ein Synonym zu *T. avicennioides* Guill. & Perr. M. E. Griffiths (1959) verweist *T. schimperiana* aber zu *T. glaucescens* Planch. ex Benth.

Myrtaceae

Syzygium guineense (Willd.) DC.

BD: 1750—1800 m; vorherrschende Baumart am Ufer des Tana-Sees und an den Flußufern; X. 66 meist frucht. (187, 305, 565, 837), VI. 68 blüh. (2109).

Onagraceae

Jussiaea repens L. var. *diffusa* (Forsk.) Brenan

BD: 1800 m; Halbinsel von Shimbet Michael 2 km NW von BD; im Ufersumpf kriechend, an den Knoten wurzelnd; VI. 68 gelb blüh. (2159).

In EPA unter dem Namen *Ludwigia adscendens* (L.) Hara var. *diffusa* (Forsk.) Hara noch nicht für die Provinz Godjam aufgeführt.

Epilobium hirsutum L.

SE: 2600—2950 m; Mayschaha-Tal, im Seitental des Madsche Baches und bei Grarya; entlang von Bächen; XI. 66 dunkelrot blüh. (1219, 1359).

Epilobium stereophyllum Fres.

SE: 3200—4100 m; Nordabfall des Buahit; südöstlicher Vorgipfel des Kiddes Ared; Schluchtgehölz, entlang von Bächen; XI. 66 lila blüh. (1157, 1263).

P. H. Raven (1967) verweist *E. schimperianum* Hochst. et Rich. in die Synonymie dieser Art.

Araliaceae

Cussonia arborea Hochst. ex Rich.

BD: 1900 m; ca. 10 km SSW von BD; häufiger Baum in lockerem Buschwald, 5—6 m hoch; X. 66 frucht. (733).

Cussonia ostinii Chiov.

BD 1850—1950 m; ca. 20 km SW von BD; Bezawet Hill 4 km SO von BD; kleiner, meist 5—7 m hoher Baum, in den Savannenbuschwäldern um Bahar Dar nicht selten; XI. 66 frucht. (846), VI. 68 blüh. u. frucht. (2180).

Umbelliferae

(Sammlung 1966 det. J. Cannon, London)

Centella asiatica (L.) Urban in Mart.

BD: 1800 m; ca. 3 km NW von BD; am Rand eines sumpfigen Graslandes, beschattet von überhängenden Bäumen, kriechend; VII. 68 blüh. (2436).

Torilis arvensis (Huds.) Link

SE: 2870 m; Tällak-Tal westlich Sabra; an Felswänden der Bachschlucht; XI. 66 weiß blüh. (1293).

BD: 1780—1820 m; Kirchenhügel von Sesela Abo 3 km WNW; ca. 5 km S im Niltal; Wälder, Gebüschränder; X. 66 weiß blüh. (448, 694).

Caucalis incognita Norman

SE: 2940 m; Tällak-Tal westlich Sabra; im Schluchtwald; XI. 66 blüh. (1286).

In EPA für Äthiopien nur aus der Prov. Harar erwähnt.

Caucalis melanantha (Hochst.) Hiern
SE: 3100—3600 m; zwischen Adiske und Aman Amba; bei Kurbät Mätaya zwischen Amba Ras und Buahit; beweidetes, mageres Grasland und *Erica arborea*-Gebüsch; XI. 66 weiß mit schwarz blüh. (1023, 1050).

Haplosciadium abyssinicum Hochst.
LA: 3300 m; ca. 9 km NNO von LA am Weg nach Imrahana Christos; Trittflur am Wegrand; VI. 68 weiß blüh. (2060).

Heteromorpha trifoliata (Wendl.) Eckl. & Zeyh.
SE: von 2700 m an abwärts beobachtet im Bälägäs-Tal; XI. 66.
BD: 1850—1900 m; Debanki Hill 4 km W von BD; häufiger, 2—4 m hoher Strauch in lichtem Buschwald auf Basaltboden; X. 66 grünlichgelb blüh. (208, 643). Auch an anderen Stellen mehrfach beobachtet.

Pimpinella peregrina L.
(= *P. hirtella* Rich.).
BD: 1800—1900 m; Halbinsel von Shimbet Michael 2 km NW von BD; Debanki Hill 4 km W von BD; ca. 10 km NNO von BD (zu Prov. Begemder); Gebüschränder, Wälder; X. 66 weiß blüh. (141, 617, 784).

Schimperella verrucosa (Gay ex Rich.) Wolff
SE: 3200 m; Nordabfall des Buahit gegen Lori; 2 m hohe Staude im Schluchtwald; XI. 66 weiß blüh. (1153).

Ferula communis L.
SE: 2900—3300 m; zwischen Adiske und Geechie; Mayschaha-Tal, im Seitental des Madsche-Baches; auf Hängen mit offener Strauchvegetation; XI. 66 gelb blüh. u. frucht. (1019, 1191).
BD: 1700—2000 m; an vielen Stellen in lichten Savannengehölzen und im Weideland beobachtet; VI., VII. 68 blüh.

Peucedanum aff. *linderi* Norman
SE: 3200 m; Nordabfall des Buahit; ca. 2 m hohe Staude im Schluchtwald; XI. 66 frucht. (1161).
In der EPA ist *P. linderi* Norman nicht aufgeführt.

Lefebvrea abyssinica A. Rich.
BD: 1850—1900 m; ca. 10 km SW von BD: Kotita Hill 3 km W von BD; 2—3 m hohe Staude in Savannengehölzen; X. 66 frucht. (204, 369).

Steganotaenia araliacea Hochst.
BD: 1900 m; Debanki Hill 4 km W von BD; 4—5 m hoher Baum in lichten Savannenwäldern auf Basaltboden, um BD nur an wenigen Stellen beobachtet; VII. 68 frucht. (2441). Einheimischer Name „Sana".

Heracleum abyssinicum (Boiss.) Norman
SE: 3500—3740 m; Mänta Bar beim Mätälal-Paß; Mayschaha-Tal bei Grarya; Schluchtrinnen, felsige Hänge; XI. 66 weißl. blüh. (1224, 1376).
LA: 3200 m; bei Imrahana Christos ca. 10 km NNO von LA; steiler, waldfreier Hang; VI. 68 blüh. (2043).
BD: 1900 m; Debanki Hill 4 km W; Jebab Jesus 9 km SW; lichte Savannenwälder; bis 2 m hoch; X. 66 frucht. (651, 809).

III. Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse

1. In EPA für Äthiopien noch nicht erwähnte Arten:

Peucedanum aff. *linderi* Norman
Rotala tenella (Guill. & Perr.) Hiern
Erythrococca aff. *hirta* Pax
Tragia aff. *descampsii* De Wild.

2. In EPA für die jeweilige Provinz noch nicht erwähnte Arten:

Begemder: *Caucalis ignota* Norman
Peucedanum aff. *linderi* Norman
Phyllanthus limmuensis Cufod.

Godjam: *Commiphora madagascariensis* Jacq.
Erythrococca aff. *hirta* Pax
Euphorbia hirta L.
Jussiaea repens L. var. *diffusa* (Forsk.) Brenan
Rotala tenella (Guill. & Perr.) Hiern
Tragia aff. descampsii De Wild.
Triumfetta annua L. (in EPA für das Gebiet A mit ?)
Triumfetta rhomboidea Jacq.

Schoa: *Euphorbia arabica* Hochst. & Steud. ex Boiss. in DC
Euphorbia infausta N. E. Br.
Pavonia erythraeae Chiov.
Pavonia propinqua Garcke
Pavonia triloba Guill. et Perr.
Rhus quartiniana Rich.

Wollo: *Pelargonium glechomoides* Rich.

IV. Literaturverzeichnis

Andrews, F. (1950): The flowering plants of the Anglo-Egyptian Sudan. Vol. I.

Burret, M. (1910): Die afrikanischen Arten der Gattung *Grewia* L. — Bot. Jb. 45: 156—203.

Chiovenda, E. (1915): Plantae novae vel minus notae e regione Aethiopica. — Ann. Bot. XIII (3): 371—410.

Cufodontis, G. (1947): Die botanischen Ergebnisse von Fr. J. Bieber's Reise in Äthiopien. — Österr. Akad. Wiss. Sitzungsber. Math.-naturw. Klasse, Abt. I, Bd. 156: 461—498.

— (1948): Übersicht der afrikanischen *Hibiscus*-Arten aus der Sektion Bombycella. — Ann. Naturh. Mus. Wien Bd. 56: 24—59.

Fernandes, R. u. A. (1966): Anacardiaceae. In Flora Zambesiaca Vol. 2 (2): 550—615.

Griffiths, M. E. (1959): A revision of the African species of *Terminalia*. — Journ. Linn. Soc. London 55: 818—907.

Hauman, L. (1963): Malvaceae. In Flore du Congo, du Rwanda et du Burundi Vol. X: 92—190.

Hutchinson, J. (1913): Phyllanthus. In Flora of Tropical Africa Vol. VI (1): 692—736.

Koehne, E. (1903): Lythraceae. In A. Engler, Das Pflanzenreich IV. 216. Leipzig.

Laundon, J. R. (1961): Notes on Geranium in Africa and Arabia. — Bol. Soc. Brot. 35: 59—75.

Leenhouts, P. W. (1967): A conspectus of the genus *Allophylus* (Sapindaceae). The problem of the complex species. — Blumea XV (2): 301—358.

Meikle, R. D. (1954): *Rhus*. In Conspectus Florae Angolensis 2: 106.

MÜLLER, J. (1863): *Phyllanthus*. In Euphorbiaceae. Vorläufige Mittheilungen aus dem für DE CANDOLLE's Prodromus bestimmten Manuskript über diese Familie. — Linnaea 32: 1—57.

PAX, F. u. K. HOFFMANN (1916): Euphorbiaceae-Acalypheae-Plukenetiinae. In A. ENGLER, Das Pflanzenreich IV. 147: 1—108.

PICHI-SERMOLLI, R. (1951): Richerche Botaniche. — Missione di Studio al Lago Tana Vol. VII. Accad. Naz. Lincei Roma.

PRAIN, D. (1913): Erythrococca. In Flora of Tropical Afrika. Vol. VI (1): 847—874.

RAVEN, P. H. (1967): A revision of the African species of *Epilobium* (Onagraceae). — Bothalia 9 (2): 309—333.

ULBRICH, E. (1920/21): Monographie der afrikanischen *Pavonia*-Arten nebst Übersicht über die ganze Gattung. — Bot. Jahrb. 57: 54—184.

WILD, H. (1959): A revised classification of the genus *Commiphora* Jacq. — Bol. Soc. Brot. 33: 67—101.

Anschrift des Verfassers:
Dr. Oskar Sebald, Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart, Zweigstelle, 714 Ludwigsburg, Arsenalplatz 3

579.0643
S937

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

aus dem Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart

Stuttgart 15. Dezember 1970 Nr. 223

Über Faltenwespen aus dem Iran (Hym., Diploptera)

Von Paul Blüthgen (†) und Josef Gusenleitner

Mit 4 Abbildungen

Vorbemerkung

Entsprechend der Veröffentlichung „Faltenwespen aus Griechenland" wurde ich gebeten, die vorliegende Arbeit unter gemeinsamer Autorenschaft mit Herrn Dr. h. c. Paul Blüthgen zu veröffentlichen. Dies deshalb, da P. Blüthgen einen Großteil des hier verarbeiteten Materials bereits bestimmt hatte. Damit war eine wesentliche Vorarbeit geleistet worden. Es haben sich selbstverständlich seit dieser Bestimmung im Jahre 1955 einige Veränderungen ergeben, die natürlicherweise Berücksichtigung fanden.

Die Beschreibung der neuen Arten und Unterarten lagen nicht vor, sie wurden von mir erstellt.

Ich möchte an dieser Stelle für die Unterstützungen den Herren K. H. Schwammberger des Staatl. Museums für Naturkunde in Stuttgart, Zweigstelle Ludwigsburg und Herrn Dr. E. Königsmann vom Zoologischen Museum der Humboldt-Universität in Berlin, bestens danken.

J. Gusenleitner

Über das Staatliche Museum für Naturkunde in Stuttgart, Zweigstelle Ludwigsburg, wurde den Autoren eine umfangreiche Aufsammlung an Faltenwespen, die in den Jahren 1950, 1954 und 1956 durch die Herren W. Richter (R.) und Dr. Fr. Schäuffele (S.) und in den Jahren 1951 und 1952 durch K. Krell (K.) getätigt wurden, vorgelegt. Die Sammler werden in der Folge durch die oben in Klammer angegebenen Abkürzungen, bezeichnet.

Neben einigen sehr interessanten Verbreitungsangaben, die durch die Aufsammlungen bekannt wurden, enthielt die Sendung auch eine Reihe neuer Arten und Unterarten. Die vorliegende Arbeit soll als Beitrag zur Kenntnis der Faltenwespen-Fauna des Iran gedacht sein und gleichzeitig den Anreiz geben, sich der Erforschung dieses interessanten Landes, in dem die verschiedensten Faunengebiete ineinander verflochten sind, noch mehr zu widmen.

Vespidae

Vespa orientalis L. 1771

Anbar Abad (Djiroft), 21.—30. IV. 1956 ♀ (R); Chahbar (Makran), Küste, 21. bis 24. III. 1954 ♀ (R + S); Bodshnourd, Prov. Chorassan, 23.—27. IX. 1951, 5 ♂♂

(K); Calle b. Kaschan, 1. VIII. 1950, (Wüste, 2500 m ü. M.), 2 ☿☿ (S); Iranshar, Belutschistan, 800 m, 1.—10. III. 1954, 3 ♀♀ (R+S), 14. III. 1954, 2 ♀♀ (R+S); 11.—18. III. 1954, 2 ♀♀ (R+S), 1.—10. IV. 1954, ♀ (R+S); Iranshar, Belutschistan, Trockental, 27. IV. 1954, ☿ (R + S); Niawaran 16. VII. bis 15. VIII. 1952, ☿ (K); Teheran 30. V. 1952 u. 7. IX.—10. XI. 1951, 17 ♀♀, 19 ☿☿ (K).

Bei den Exemplaren aus Iranshar und Chahbar ist die Färbung der Tergite dunkel, schokoladenbraun, wie dies auch bereits von Tieren aus Afghanistan gemeldet wurde (BLÜTHGEN: Ergebnisse der Deutschen Afghanistan-Expedition 1956 der Landessammlungen für Naturkunde, Karlsruhe).

Paravespula germanica (F. 1793)

Birdjant (Chorassan), 23. VII.—2. VIII. 1954, 2 ☿☿ (R+S); Bodshnourd (Chorassan), 23.—27. IX. 1951, 10 ☿☿ (K); Tagergourabe (feucht) 0 m ü. M., V. 1950, ♀ (S).

Dolichovespula sylvestris (Scop. 1763) *sumptuosa* (Buyss. 1905)

Tacht i. Soleiman, 4000 m, 24.—29. VIII. 1952, ♂ (K).

Die viel reicher gelb gezeichnete Unterart *sumptuosa* Buyss. ist aus Zentral-Persien beschrieben worden, und die Verbreitung erstreckt sich nach Westen bis Anatolien.

Polistes (Polistes) biglumis (L. 1758) ssp.

Scharoud i. Tasch, 2500—3000 m, 4. VIII. 1952, ♀ (K).

Das einzige Exemplar dieser Art ist dadurch ausgezeichnet, daß die Behaarung auf dem Thorax kürzer als bei der Nominatform ist und die Unterseite des Fühlerschaftes, die Fühlergeißel und die Beine ab Schenkel-Enden rot sind. Die übrigen Zeichnungselemente sind hellgelb, fast weiß. Der hellgelbe Clypeus weist in der Mitte einen dunklen Fleck auf, ähnlich wie bei der Art *Polistes foederatus* Kohl.

Polistes (Polistes) nimpha (Christ. 1791)

Niawaran, 16. VII.—15. VIII. 1952, ☿♂ (K); Tahergourabe (Recht), feucht, 0 m ü. M., V. 1950, ☿☿ (S).

Die Arbeiter haben einen vollständig gelben Clypeus und beim Weibchen ist der distale Teil des Clypeus fast vollständig dunkel gefärbt. Die übrigen Zeichnungselemente entsprechen im allgemeinen der mittel-europäischen Population.

Polistes (Polistes) g. gallicus (L. 1767)

Gonbad-Ghahus, 24. VI.—30. VII. 1952, ♀ (K).

Dieses Exemplar ist etwas reicher gelb gezeichnet als Tiere aus Mitteleuropa, die Färbung kommt jedoch bei weitem nicht in ihrer Reichhaltigkeit an die nachfolgend angeführte Subspecies *bucharensis* Erichs. heran.

Polistes (Polistes) gallicus bucharensis Erichs. 1849

Birdjant (Chorassan) 23. VII.—2. VIII. 1954, 6 ♂♂, 10 ♀♀, 5 ☿☿ (R+S); Niawaran, 16. VII.—15. VIII. 1952, ♀, 5 ☿☿ (K).

Polistes (Leptopolistes) omissus (Weyr. 1939)

Birdjant (Chorassan), 23. VII.—2. VIII. 1954, 2 ♀♀, 12 ☿☿ (R+S); Iranshar, Belutschistan, 8 mm, 10. VII.—21. VII. 1954, ♀ (R+S); Pass nördl. Karwanda, 1335 m, (Belutschistan), 16. VII. 1954, 2 ♀♀, (R+S); Sangun, 1650 m, östl. Kuh i Taftan, (Belutschistan), 4.—18. VI. 1954, ♀ (R).

Polistes (Leptopolistes) indicus (Stolfa 1934)

Hamant Kuh, südöstlich Iranshar, (Belutschistan), 16. IV. 1954, ☿ (R+S).

Stolfa hat 1934 aus Indien eine *Polistes*-Art beschrieben und sie in der Beschreibung in Folge der ähnlichen Färbung mit *Polistes hebraeus* (F.) verglichen. Während *Polistes olivaceus* (De Geer 1773) (= *hebraeus* F. 1787) in die von Prof. van der Vecht 1968 aufgestellten Untergattung *Megapolistes* zu stellen ist, ist *indicus* ein Vertreter der Untergattung *Leptopolistes*, Blüthgen 1943.

Es handelt sich um die gleiche Art, die in der bereits oben aufgezeigten Publikation über Afghanistan als *Polistes (Leptopolistes)* spec. (rote Grundpigmentierung mit gold-gelber Zeichnung) angeführt wurde. Beim vorliegenden Exemplar aus dem Iran geht die rote Grundpigmentierung in orange über, so daß praktisch kein Kontrast zu der gold-gelben Zeichnung besteht.

Ich möchte an dieser Stelle Herrn Prof. van der Vecht für seine Unterstützung bei der Klärung dieser Art bestens danken.

Polistes (Megapolistes) wattii (Cam. 1900)

Bandar-Abbas, Siahu, 18.—28. III. 1955, 2 ♀♀, ☿ (Scharif); Iranshar, 800 m, (Belutschistan), 1.—10. IV. 1954, 2 ☿☿ (R+S), 11.—21. IV. 1954, 2 ☿☿, (R+S); Trockental nordwestl. Iranshar, 31. III. 1954, ♀ (R+S), 9. IV. 1954, ♀ (R+S); Hamant Kuh, südöstl. Iranshar, 12. III. 1954, ♀, 16. IV. 1954, ☿ (R+S); Makran, südöstl. Nahu 1300 m, 19. u. 26. III. 1954, ☿ (R+S); Makran, Tiz bei Chabhar, 25. III. 1954, ☿ (R+S); Minab, 5. III. 1955, 2 ♀♀ (Scharif); Shadegan, Khuzistan, 1.—8. III. 1956, ☿ (R); 18 km nordöstl. Shadegan, Khuzistan, Jarrahi Ufergebiet, 28. III. bis 6. IV. 1956, ♀☿ (R+S).

Diese Art scheint im Mittleren Osten die oder eine der häufigsten *Polistes*-Arten zu sein. Es handelt sich um eine Art, die in der vorher zit. Arbeit über Afghanistan (Blüthgen 1961) als *Polistes* (subgen. inc.) aff. *hebraeus* (F. 1787) vermerkt ist. *Polistes olivaceus* (De Geer) (= *hebraeus* F.) steht *wattii* (Cam.) in der Färbung sehr nahe, unterscheidet sich aber doch wesentlich, u. a. in der Ausbildung der Mesopleuren.

Eumenidae

Odynerus (Spinicoxa) albopictus (Sauss. 1856) *calceratus* (F. Mor. 1885)

30 km südöstl. Shush, Khuzistan, Ufer am Diss. 23. III. 1956, 3 ♂♂ (R + S).

Odynerus (Spinicoxa) nigrospinosus (F. Mor. 1895)

Shadegan Khuzistan, 15.—23. II. 1956, ♀ (R + S).

Hemipterochilus punctiventris (F. Mor. 1885) ssp. *subquadricolor* **nov. ssp.** ♀

Hamant Kuh, südöstl. Iranshar (Belutschistan), 16. IV. 1954, ♀ (leg. R + S). Holotypus in coll. Mus. Stuttgart.

Diese Unterart ist dadurch charakterisiert, daß der Kopf mit dem Clypeus sowie der gesamte Thorax und das erste Tergit bzw. Sternit orange-rot gefärbt ist. Die von Morawitz in der Beschreibung angegebenen schwarzen und gelben Zeichnungselemente auf dem Thorax entfallen und das zweite Sternit ist nicht orange-farben, sondern mit Ausnahme der seitlichen schwarzen Flecke und der dunklen Basal-Furche durchweg gelb.

Pterocheilus stiziformis **nov. spec.** ♀

Iranshar, Dünen nordwestl. Rig Ispakeh (Belutschistan), 2.IV.1954, 8 ♀♀ (R+S). Holotypus und Paratypen in coll. Mus. Stuttgart und m.

Bampur-Ufer südwestl. Iranshar, 7. IV. 1954, ♀ (R + S) Paratypus in coll. Mus. Beschreibung im Anhang.

Pterocheilus chobauti Dusm. 1928 *chlorodyneroides* **nov. ssp.** ♀

Bampur-Ufer, südwestl. Iranshar (Belutschistan), 7. IV. 1954, ♀ (R + S); Holotypus in coll. Mus. Stuttgart.

Diese Unterart entspricht in der Größe, im Habitus und in der Skulptur der Nominatform, welche aus Nord-Afrika beschrieben wurde. Die schwarzen Färbungselemente sind jedoch bei dieser Unterart vollständig verschwunden und das vorliegende Exemplar macht färbungsmäßig den Eindruck einer Art der Gattung *Chlorodynerus*. Es ist wohl angebracht, eine vollständige Beschreibung, auch mit den morphologischen Merkmalen, vorzulegen. — Beschreibung im Anhang.

Pterocheilus spheciformis **nov. spec.** ♀

Haft Tepe, südöstl. Shush, Khuzistan, 22. u. 24. III. 1956, ♀ (R + S); Holotypus in coll. Mus. Stuttgart. — Beschreibung im Anhang.

Alastor (Alastor) iranus Blüthgen 1956

Trockental nordwestl. Iranshar (Belutschistan) 4. IV. 1954, ♀, Holotypus (R + S).

Bei dem hier angeführten Exemplar handelt es sich um den Holotypus der 1956 (Blüthgen: Mitt. zool. Mus. Berlin, p. 142) beschriebenen Art und es ist hier nichts weiteres dazu zu bemerken.

Genus ? *miniatus* (Sauss. 1856)

Gozomir (Makran), 50 km nordwestl. Geh, 20. III. 1954, ♀ (R + S).

Diese Art ist wohl ein Vertreter der orientalischen Fauna und es ist derzeit nicht möglich, diese Art in eine bestehende Gattung einzuordnen. Charakteristisch ist der mit zwei deutlichen Kielen versehene Clypeus. Über diese Art wurde 1955 (Blüthgen: „Weitere Beiträge zur Synonymie der paläarktischen Faltenwespen", Mitt. Münch. Ent. Ges. Jg. 44/45) berichtet.

Eustenancistrocerus spec.

Birdjant (Chorassan) 23. VII.—2. VIII. 1954, ♂ (R + S).

Dieses Exemplar steht der Art *Eustenancistrocerus tegularis* (Mor.), besonders in der Ausbildung des Clypeus und in der Form des letzten Fühlergliedes sehr nahe. Die Punktierung und die Ausbildung des zweiten Tergites ist jedoch deutlich verschieden und es muß wohl abgewartet werden, ob die Aufsammlung einer größeren Serie die spezifische Unterscheidung möglich macht.

Allodynerus dignotus (F. Mor. 1895)

Kuh i Taftan, Ostseite, 2300—3000 m (Belutschistan) 10.—12. VI. 1954, ♀ (R).

Pseudepipona priesneri **nov. spec.** ♀, ♂

Jarrahi Ufergebiet, 18 km nordöstl. Shadegan, Khuzistan, 28. III.—6. IV. 1956, ♀; (Paratypus), ♂ (Allotypus), leg. (R + S), in coll. Mus. Stuttgart.

Außerdem wurde diese Art aus Saudi-Arabien bekannt: El Riyadh 8. IV. 1959, ♀ leg. Dr. Diehl, Hollotypus, in coll. m., 25. IV. 1959, 2 ♀♀ leg. Dr. Diehl, Paratypen in coll. Linsenmaier.

Beschreibung im Anhang.

Euodynerus (Euodynerus) curictensis Blüthg. 1940

Kuh i Taftan, Ostseite, 2300—3000 m (Belutschistan) 10.—12. VI. 1954, 2 ♀♀ (R).

Euodynerus (Euodynerus) setosus **nov. spec.** ♀, ♂

Birdjant (Chorassan), 23. VII.—2. 8. 1954, ♂, Holotypus (R + S) in coll. Mus. Stuttgart.

Außerdem wurde die Art aus Ost-Afghanistan bekannt: Darunta, 750 m, Prov. Nengrahar, 4. V. 1967, ♀ leg. D. Povolny, Allotypus in coll. Mus. Brünn. Chak-Naur, 500 m, Prov. Nengrahar, 7. IV. 1967, 2 ♂♂, leg. D. Povolny, Paratypen in coll. Mus. Brünn et m.

Beschreibung im Anhang.

Euodynerus (Euodynerus) sulfuripes (F. Mor. 1885)

Anbar-Abad (Djiroft), 1.—18. V. 1956, 2 ♀♀ (R); Bandar-Abbas, Siahu, 18.—28. III. 1955, ♂ (Scharif), Birdjant (Chorassan), 23. VII.—2. VIII. 1954, ♀ (R+S).

Euodynerus (Pareuodynerus) posticus (H.-Sch. 1841) *punctatissimus* (G. S. 1952)

Tahergourabe (Recht), 0 m ü. M. (feucht) V. 1950, ♂ (S).

Es handelt sich um jene Form mit grober Tergit-Punktierung, welche aus Anatolien beschrieben wurde.

Euodynerus (Knemodynerus) excellens (Pér. 1907) (= *fulvus* Kost.)

Iranshar (Belutschistan), V. 1953, ♂ (S); Ahwas, 10. V. 1964, ♂ (J. Plattner).

Diese Art kommt auch in Saudi-Arabien vor, es wurden 3 Männchen durch Herrn Linsenmaier (Ebikon) aus El Riyadh, VI. 1959 und 28. IX. 1958 (leg. Dr. Diehl) vorgelegt.

Rhynchium oculatum (F. 1781) *distinguendum* Buyss. 1913

Bandar-Abbas, Siahu, 18.—28. III. 1955, ♀, 4 ♂♂ (Scharif).

Diese Subspecies wurde von Buysson aus Persien beschrieben und die vorgelegten Exemplare entsprechen vollkommen den Angaben bei der Beschreibung.

Rhynchium acromum G. S. 1952

Tiz bei Chahbar (Makran), 25. III. 1954, ♀ (R+S).

Diese Art wurde aus Karatschi in West-Pakistan beschrieben. Weitere Fundorte sind anscheinend bisher nicht bekannt geworden. Diese Art unterscheidet sich von *Rhynchium oculatum* sofort durch die andere Gestalt des Clypeus, wobei der Ausschnitt breiter und leicht ausgerandet ist.

Eumenes mediterraneus (Kriechb. 1879)

Birdjant (Chorassan), 23. VII.—2. VIII. 1954, 4 ♀♀ (R+S); Calle b. Kaschan, Wüste 2500 m ü. M., 1. VIII. 1950, ♀ (S); Sangun, 1650 m, östl. Kuh i Taftan (Belutschistan), 4.—18. VI. 1954, ♂ (R).

Delta unguiculatus (Vill. 1789)

Niawaran, 16. VII.—15. VIII. 1952, ♀ (K).

Das Individuum aus dem Iran ähnelt in der Zeichnung (gelbes Pronotum) mehr der Subspecies *mauritanicus* G. S. 1941, außerdem treten 2 gelbe Komma-Flecke auf dem Mesonotum hinzu.

Delta emarginatus (L. 1758) ssp. *dimidiatipennis* (Sauss. 1852)

Anbar-Abad (Djiroft), 1.—18. V. 1956, 3 ♀♀ (R), 21.—30. IV. 1956, 2 ♀♀ (R); Bandar-Abbas, Siahu, 18.—28. III. 1955, 2 ♀♀ (Scharif); Birdjant (Chorassan), 23. VII.—2. VIII. 1954, ♀, 2 ♂♂ (R+S); Iranshar, 800 m (Belutschistan), 11.—18. III. 1954, ♀ (R+S), 1.—10. V. 1954, 2 ♂♂ (R+S); Kash, (Belutschistan), 18. VI. 1954, ♂ (R+S); Niawaran, 16. VII.—15. VIII. 1952, 2 ♂♂ (K); Shush, Khuzistan, 19.—24. III. 1956, ♂ (R+S).

Delta hottentottus (Sauss. 1852) *elegans* (Sauss. 1852)

Birdjant (Chorassan), 23. VII.—2. VIII. 1954, ♂ (R+S); Hamant Kuh, südöstl. Iranshar 16. IV. 1954, ♀ (R+S); Iranshar, 800 m (Belutschistan) 11.—21. IV, 1954. ♀ (R+S); Kuh i Taftan, Ostseite, 2300—3000 m, (Belutschistan) 10.—12. VI. 1954, ♀ (R).

Delta campaniformis (F. 1781) *esuriens* (F. 1787)

Bandar-Abbas, Siahu, 18.—28. III. 1955, 2 ♀♀ (Scharif); Shush, Khuzistan, 19.—24. III. 1956, ♀ (R+S).

Delta campaniformis (F. 1781) *cameroni* (Bequ. 1907)

Kash, Belutschistan, 18. VI. 1954, ♀ (R+S).

Ischnogasteroides zarudnyi (Kost. 1939)

Birdjant (Chorassan) 23. VII.—2. VIII. 1954, 2 ♀♀ (R + S).

Diese von Kostylev aus dem Iran beschriebene Art steht der nachfolgenden Art sehr nahe, sie unterscheiden sich jedoch in der unterschiedlichen Punktierung der Mesopleuren und des Mesonotums. Die Mesopleuren, vor allem der untere Abschnitt, sind bei *zarudnyi* nur sehr weitläufig punktiert, mit spiegelglatten Punkt-Zwischenräumen. Bei der nachfolgenden Art ist die Punktierung an den genannten Stellen dicht und grob und die Punktzwischenräume sind matt.

Ischnogasteroides spec. G. S. i. l.

Hamant Kuh, südöstl. Iranshar, (Belutschistan), 30. IV. 1954 (R+S).

Durch die Freundlichkeit von Herrn Professor Giordani-Soika war es möglich, den Typus dieser Art, dessen Name ich später veröffentlichen werde, zu sehen.

Katamenes sichelii (Sauss. 1852) *tauriae* (G. S. 1960)

Hamant Kuh, südöstl. Iranshar (Belutschistan) 16. IV. 1954, ♀ (R+S).

In der Veröffentlichung Gusenleitner: Vespidae, Eumenidae und Masaridae aus der Türkei, Teil 1 (Bull. Ent. Pol. 36, 1966, p. 357) wurde der Allotypus dieser Rasse beschrieben. Ebenfalls 1966 erfolgte dieselbe Beschreibung auch durch Herrn Professor Giordani-Soika (Notulae Vespidologicae XXIV—XXVI, Boll. Mus. civ. Venezia 17, 1966, p. 89).

Alfieria anomala (Zav. 1909)

Kuh i Taftan, Ostseite, 2300—3000 m, (Belutschistan), 10.—12. VI. 1954, ♂ (R).

Das Auffinden dieser hoch interessanten Art im Iran ist wohl verbreitungsmäßig sehr bemerkenswert.

Masaridae

Jugurtia escalarae M. W. 1910

Hamant Kuh, südöstl. Iranshar (Belutschistan), 16. IV. 1954, 2 ♀♀ (R + S).

Anhang (Beschreibungen):

Pterocheilus stiziformis **nov. spec.** ♀

Die Gelbfärbung ist vorherrschend, schwarz sind: eine Binde zwischen den oberen Augenlappen (im Raume der Punktaugen), mit einer schmalen Fortsetzung zur Kopfhinterkante. 3 Längsstreifen auf dem Mesonotum, welche vor dem Schildchen miteinander verbunden sind, und diese schwarze Verbindung greift auch schmal auf das Schildchen über. Schwarz sind noch die Propleuren und 3 Querbinden in der Mitte des 1., 2. und 3. Tergites und ein kleiner, unscheinbarer Fleck an der schmalen Basis des ersten Tergites, sowie die Basalfurche des 2. Sternites und je ein schmaler Streifen auf der Innenseite der Schenkel II und III. Die Enden der Mandibeln und die Fühlergeißel sind rötlich-braun, die Zähne der Mandibeln und die Fühler-Endglieder auf der Oberseite dunkelbraun. Bei einigen Paratypen fehlt der dunkle Steg zur

Kopf-Hinterkante, andererseits tritt in manchen Fällen ein kleiner dunkler Fleck auf dem 4. Tergit auf und bei einigen Tieren der Serie sind die Nähte an den Thorax-Seiten dunkel gefärbt. Die Flügelmembran ist klar durchsichtig, die Flügel-Äderung ist gelb bis braun.

Die Behaarung auf dem Kopf ist weiß und kurz anliegend. Die Kopfschildseiten und der Raum zwischen Fühler und Facetten-Augen ist kurz silbrig behaart. Auch der Thorax ist kurz unscheinbar behaart, die etwas längeren Haare des Pronotums sind an der Spitze nach rückwärts gebogen (ähnlich wie bei der Art *Euodynerus macedonicus* Blüthg.). Tergite mit staubartiger Pubeszenz.

Das 2. und 3. Lippentaster-Glied ist breit und das 3. am Ende breit abgerundet, beide dicht und lang behaart. Die Parapsidenfurchen sind beim Schildchen deutlich und werden gegen das Pronotum immer undeutlicher und sind dort praktisch nicht mehr sichtbar. Das Mittelsegment ist an den Seiten abgerundet ohne Spuren von Kanten oder Erhebungen. Das Pronotum besitzt keine „Schulterecken".

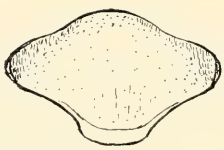


Abb. 1 *Pterocheilus stiziformis* nov. spec., Clypeus ♀

Der Clypeus (Abb. 1) ist breiter als lang (5,5 : 3,5), am Vorderrand ohne Ausschnitt, im Gegenteil nach außen gebogen und am gesamten freien Rand mit gläsernem durchsichtigem Saum, der Raum zwischen Clypeus und Augen ist schmal. Die Oberfläche des Clypeus ist stark glänzend, an der Basis — besonders im Raume der silbernen Pubeszenz — etwas dichter und feiner punktiert, in der Mitte mit leichten Spuren von Längsfalten. Die Stirn ist glänzend und weitläufig punktiert. Auch der Thorax hat eine weitläufige Punktierung und die Punktzwischenräume sind glänzend, jedoch besonders auf dem Mesonotum und am oberen Teil der Mesopleuren mit einer Mikropunktierung. Das Metanotum ist überall ohne deutliche Punktierung, stark glänzend. Die Tergite und Sternite sind chagriniert mit einer in der Skulptur verschwindenden, weitläufigen, flachen Überpunktierung. Das letzte Tergit glänzend, mit dichter Punktierung und auch das letzte Sternit deutlich dicht punktiert. Schenkel und Schienen I außen glänzend, II und III mit dichter Mikro-Punktierung.

Länge: 11 mm.

Pterocheilus chobauti Dusm. 1928 *chlorodyneroides* **nov. ssp.** ♀

Die Färbung ist durchweg orange-gelb, wobei im Raume der Tergitbinden und der Seitenflecke auf den Sterniten, ohne deutlich hervorzutreten, eine etwas mehr in das Gelb gehende Färbung auftritt. Am Kopf stechen die dunklen Facetten- und Punktaugen von der Grundfärbung ab. Die Flügel, von denen beim Holotypus nur mehr ein Paar vorhanden sind, sind leicht rauchig getrübt.

Der Kopf ist kurz, an den Schläfen anliegend, auf der Stirn abstehend, behaart. Der Thorax ist ebenfalls mit Ausnahme des Metathorax, der länger behaart ist, gleich dem Kopf, kurz behaart. Abdomen mit staubartiger Pubeszenz.

Das 2. Glied der Lippentaster distal etwas verschmälert, das 3. Glied schmal und parallel, vorne eine Spitze bildend. Beide Glieder sind dicht und lang gelb behaart. Die Parapsiden-Furchen in der Grundskulptur des Mesonotums verschwindend, deutlich nur beim Schildchen. Die Seiten des Mittelsegments sind vollständig abgerundet.

Abb. 2 *Pterocheilus chobauti chlorodyneroides* nov. spec., Clypeus ♀

Der Clypeus (Abb. 2) doppelt so breit wie lang, sein Abstand zu den Facettenaugen ist nur schmal. Der Ausschnitt ist annähernd gerade und besitzt eine breite, durchsichtige Lamelle und ist etwas mehr als zweimal so breit wie der Abstand der Fühlergruben. Die Oberfläche ist glänzend, weitläufig grob punktiert, an den Seiten der Basis mit silbriger Pubeszenz, ansonsten vereinzelt kurz abstehend behaart. Die Punktierung des Kopfes ist dicht, nur auf den Schläfen und zwischen den Fühlern weitläufiger, und dort sind auch die Punkt-Zwischenräume glänzend. Thorax-Oberseite mit gleichmäßiger, dichter, mittelgroßer Punktierung, die am Hinterrand des Mesonotums zu Längsfalten zusammenfließt. Das Pronotum ist runzelig punktiert. Der untere Teil der Mesopleuren ist weitläufig punktiert und glänzend, die Metapleuren sind ohne Punktierung oder nur mit einzelnen Punkten versehen, teilweise nadelrissig. Die Schenkel sind außen glänzend. Die Tergite und Sternite mit Mikropunktierung und grober Überpunktierung. Nur Tergit 6 und Sternit 6 ohne Überpunktierung, dafür mit sehr dichter Mikropunktierung.

Länge: 7 mm.

Pterocheilus spheciformis **nov. spec.** ♀

Das Tier ist schwarz gefärbt, weiß sind nur ein kleiner Fleck auf der Stirnmitte über den Fühlern und je ein kleiner Fleck auf den beiden Schläfen. Die Mandibelspitzen sind braun-rot und die Schienen I innen gelb gefärbt. Die Flügel sind stark rauchig getrübt.

Der Kopf, so auch die Schläfen, der Thorax und die Schenkel I bis III sind lang, schwarz behaart. Eine gleichlange Behaarung weist auch das 1. Tergit und das 1. und 2. Sternit auf. Die restlichen Tergite und Sternite nur mikroskopisch behaart.

Das 2. Lippentaster-Glied ist schmal und parallel, das 3. Glied ebenfalls schmal, distal ab Glied-Mitte wie bei *Pterocheilus atrohirtus* Mor. zugespitzt. Die beiden Glieder sind lang, jedoch nicht sehr dicht behaart, die Spitze des 3. Gliedes ist kahl. Die Parapsiden-Furchen sind nur beim Schildchen deutlich zu sehen und verlöschen in der Mesonotum-Mitte vollständig. Das Metanotum ist an den Seiten abgerundet und nur im oberen Teil an der Seite etwas zusammengedrückt. Das Pronotum besitzt keine „Schulterecken".

Abb. 3 *Pterocheilus spheciformis* nov. spec., Clypeus ♀

Der Clypeus (Abb. 3) ähnlich wie bei *atrohirtus* Mor., weit von den Facettenaugen entfernt, etwas breiter als lang. Der Ausschnitt, der etwas schmäler ist als der Abstand der Fühlergruben, ist leicht ausgerandet und von stumpfen Ecken begrenzt. Die Oberfläche des Clypeus ist glänzend, die Basis lang behaart, die Scheibe weitläufig grob und tief punktiert, mit flachen Längsfalten und nadelrissigen Zwischenräumen. Der Fühlerschaft ist weitläufig fein punktiert, zwischen den Punkten chagriniert. Der Kopf ist dicht und grob punktiert, und nur auf dem den Augen anliegenden Teil der Schläfe, weitläufiger und gröber punktiert mit glänzenden Punkt-Zwischenräumen. Die Thorax-Oberseite ist weitläufig grob punktiert mit spiegelglatten Punkt-Zwischenräumen. Die Thorax-Seiten und das Metanotum dichter punktiert, die Metapleuren mit feinen Längsrissen. Die Schenkel und Schienen grob punktiert, die Punktzwischenräume zum Großteil chagriniert. Tergit 1 mit dichter Punktierung von unterschiedlicher Größe, mit glänzenden Punkt-Zwischenräumen. Die Tergite 2—6 besitzen eine Mikro-Punktierung, die am letzten Tergit besonders dicht ist. Das Tergit 1 besitzt am distalen Rand außerdem in der Mitte noch eine kurze, flache Längsrinne. Das 2. Sternit chagriniert, mit vereinzelten Mikropunkten auf der Scheibe. Diese Mikropunktierung wird nach den Seiten zu jedoch sehr dicht, so daß dort die Chagrinierung verschwindet. Dasselbe Bild zeigt sich auch auf den Sterniten 3—5. Das 6. Sternit vollständig mit dichter Mikropunktierung bedeckt, matt.

Länge: 8 mm.

Die Art steht *Pterocheilus atrohirtus* Mor. nahe und unterscheidet sich außer der Färbung (Pronotum-Flecke, Tergitbinden und rote Beinfärbung) auch dadurch, daß u. a. der Kopfschild anders ausgebildet ist und auch die Punktierung auf dem Thorax eine vollständig andere ist. In der Skulptur der Tergite und Sternite und in der Form der Labialtaster sind diese Arten gleich. Bei *atrohirtus* ist aber auch das 2. Tergit lang behaart.

Pseudepipona priesneri **nov. spec.**

Der Habitus dieser Art gleicht in Größe und Gestalt eher der Gattung *Stenodynerus*, ist aber entsprechend der Ausbildung der „Schutzspangen" am Metathorax und durch die Querleiste auf der Rückwand des Mittelsegmentes in die Gattung *Pseudepipona* zu stellen. Auf Grund der Färbung wäre die Art am ehesten in die von Blüthgen aufgestellte Untergattung *Trichepipona* zu stellen, es fehlt jedoch bei dieser Art die längere Behaarung auf dem Thorax und das Männchen hat keine „Zahnlücke". Diese Art wurde von Herrn Linsenmaier bereits vor Jahren aus einer Ausbeute aus Saudi-Arabien zur Bestimmung vorgelegt, und in der Iran-Ausbeute ist nun wieder ein Pärchen.

♀: die Grundfarbe ist schwarz; gelb bis hellgelb gefärbt sind: ein Fleck auf den rotbraunen Mandibeln, Clypeus (schmal schwarz eingefaßt), Binden, die vom Clypeus ausgehend bis in den Augenausschnitt reichen, ein Fleck zwischen den Fühlern nach abwärts bis zum Clypeus sich ausdehnend, der Fühlerschaft, abgesehen von einem schwarzen Fleck distal oben, die Unterseite der Fühlergeißel ist abgesetzt rötlich. Ebenfalls hell gefärbt sind Schläfenflecke, eine breite, bis zu den Schultern reichende Binde auf dem Pronotum, ein kleiner Fleck am oberen Abschnitt der Mesopleuren, Tegulae und Parategulae, je eine Binde auf Schildchen und Hinterschildchen, die Spangen zwischen Schildchen und Flügelansatz, seitliche Flecke auf

dem Metanotum, breite Binden auf den Tergiten 1—5 und ein Fleck auf dem Tergit 6, die breite Binde des ersten Tergites ist vorne keilförmig ausgeschnitten. Das erste Sternit ist gelb, das zweite mit gleichmäßiger breiter Binde, die Sternite 3—5 mit zweimal ausgerandeten Binden (beim Holotypus auf dem 5. Sternit zweimal unterbrochen). Die Beine I und II ab Schenkelmitte und III ab Schenkelenden gelb, die Tarsen leicht rötlich überlaufen. Die Flügel sind durchsichtig hell, am Ende rauchig getrübt.

Der Clypeus ist in seiner Gestalt ähnlich jenem der Art *Pseudepipona lativentris* (Sauss.), jedoch schmäler und etwas mehr verlängert. Die Ausschnittecken treten mehr hervor, wodurch der Ausschnitt selbst etwas tiefer erscheint. Die Oberfläche des Clypeus ist gleichmäßig fein punktiert, im distalen Teil mit Punkten, die zu kaum sichtbaren Längsrinnen zusammenfließen. Das Pronotum mit rechteckigen Schulterecken, das Hinterschildchen ist oben schwach crenuliert, in der Mitte undeutlich ausgerandet und ohne deutliche horizontale Fläche. Die Querleiste auf dem Mittelsegment trennt die quer-gestreifte Konkavität vom groben, fast wabenartigen skulpturierten oberen Teil, so daß sie selbst nur undeutlich in Erscheinung tritt. Die Schrägleisten der Seitenwände des Mittelsegmentes treten als stumpfe Zähne hervor. Das zweite Tergit ist verlängert und besitzt parallele Seiten, wodurch der Charakter einer *Stenodynerus*-Art entsteht. Das erste Tergit besitzt einen schmalen, schwach wulstartigen Endrand.

Die Punktierung auf Kopf und Thorax ist gleichmäßig tief und nicht sehr dicht, die glänzenden Punktzwischenräume sind annähernd so groß wie die Punkte selbst. Die Tegulae sind unpunktiert glänzend. Die Punktierung auf den Tergiten ist dichter und die Zwischenräume sind chagriniert. Das 2. Sternit ist etwas gröber punktiert als das entsprechende Tergit, die restlichen Sternite jedoch viel feiner. Die Beine sind auf der Außenseite chagriniert, matt. Die Behaarung ist, ausgenommen auf der Stirn, wo sie kurz ist, überall staubartig, auf der Thoraxoberseite mikroskopisch.

Länge: 7 mm.

♂: entspricht im allgemeinen auf Grund der Gestalt, der Färbung, der Skulptur und der Behaarung dem Weibchen. Die Mandibeln sind jedoch fast vollständig gelb, so auch der Clypeus; der Fleck zwischen den Fühlern ist breit gegen die Stirn verlängert. Die Fühlerschäfte sind vollständig gelb, die Fühlerendglieder zur Gänze rötlich. Der Fühlerhaken ist kurz und reicht bis zum Ende des 10. Fühlergliedes. Das 7. Tergit besitzt keine Zeichnung. Die Beine sind gelb und nur die Rückseite der Schenkel III und der Coxen I—III dunkel. Die Mandibeln sind ohne „Zahnlücke". Der Clypeus ist wie beim Weibchen verlängert mit viertelkreisförmigem Ausschnitt und spitzen Ausschnittecken; er besitzt keine annähernde Ähnlichkeit mit jenem von *lativentris* oder anderen Arten dieser Gruppe, deren Clypeus viel tiefer ausgeschnitten ist.

Länge: 6 mm.

Die Art habe ich Herrn Professor Dr. Hermann Priesner (Linz), meinem immer hilfsbereiten Lehrer, gewidmet. Für die liebenswürdige Unterstützung meiner entomologischen Arbeiten möchte ich ihm hier recht herzlich danken.

Euodynerus (Euodynerus) setosus **nov. spec.**

♂: in Größe und Gestalt ähnlich der Art *Euodynerus (Euod.) disconotatus* (Licht.), jedoch sofort zu unterscheiden durch die lange Behaarung auf den Tergiten 2 bis 6 und durch den sehr verlängerten Clypeus.

Die Grundfärbung ist schwarz, hell bis dunkelgelb sind gefärbt: Mandibeln (ausgenommen der dunklen Zahnspitzen), Clypeus, Fühlerschäfte fast vollständig, Gesicht mit Ausnahme zweier dunkler Flecke über den Fühlern, Schläfen bis zu den Mandibeln, Pronotum (mit Ausnahme eines dunklen Fleckes neben den Flügelschuppen), ein großer Fleck auf den Mesopleuren, Tegulae, Parategulae, Schildchen, Hinterschildchen, die Spangen zwischen Flügeln und Schildchen, seitlicher Teil des Mittelsegmentes, breite Binden auf den Tergiten 1—6, die auf dem ersten seitlich verbreitert und mit den Scheibenflecken breit verbunden, und auf dem zweiten Tergit in der Mitte verbreitert sind. Das 7. Tergit besitzt einen großen Fleck. Das 2. Sternit ist fast vollständig gelb und die Sternite 3—6 besitzen breite Endbinden. Die Beine, mit Ausnahme der rötlichen Rückseite der Coxen, der Trochanter und der Schenkel II und III gelb. Die Basalglieder und die Unterseite der Fühlergeißel sind rötlich, die Endglieder sind jedoch dunkler gefärbt. Die Flügel sind hell durchsichtig, nicht getrübt.

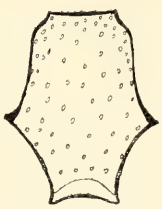


Abb. 4 *Euodynerus setosus* nov. spec., Clypeus ♂

Der Clypeus (Abb. 4) ist lang, seine Oberfläche glänzend und weitläufig punktiert und mit schmalem gläsernem Saum am Vorderrand. Der Ausschnitt ist etwas breiter als der Abstand der Fühlergruben und schwach ausgerandet, die Seiten des Clypeus und der basale Teil ist anliegend silbrig behaart. Das Fühlerendglied ist schlank (schlanker als bei *disconotatus*) und reicht bis zur Mitte des 10. Gliedes. Das Pronotum besitzt an seinem Vorderrand einen breiten, aufgebogenen gläsernen Saum, der breiter ist als bei *disconotatus*. Das Hinterschildchen ist in der Mitte ausgerandet und die Tegulae sind noch etwas mehr gerundet als bei der Vergleichsart, glatt mit durchscheinendem Saum und Scheibenfleck. Die Ausbildung und Skulptur des Mittelsegmentes ist ähnlich der Art *disconotatus*. Das 2. Tergit mit aufgebogenem Endrand, wie er auch bei der Art *Euodynerus dantici hellenicus* Blüthg. vorkommt.

Die Punktierung des Thorax und des Hinterleibes ist viel gröber als bei *disconotatus*. Die Punkte auf dem Pronotum sind ungefähr 1 1/2 mal so groß wie bei der Vergleichsart. Die Behaarung des Kopfes ist etwas länger als bei *disconotatus* und das Pronotum besitzt vereinzelt längere Haare, das Mesonotum ist kahl. Das Schildchen und Hinterschildchen sowie das Mittelsegment ist wieder mit längeren Haaren bedeckt und das 1. Tergit und die Basis des 2. Tergites mit schräg nach hinten gerichteten Haaren, die nur annähernd halb so lang sind, wie die langen, aufgerichteten Haare am distalen Teil des 2. Tergites und auf den Tergiten 2—6. Das 7. Tergit und die Sternite sind kurz behaart. Die glänzenden Beine weisen auf den Schienen längere Haare auf als bei *disconotatus*.

Länge: 8 mm.

♀: in der Skulptur, der Zeichnung und Behaarung wie das Männchen, nur ist der gläserne Saum am Vorderrand des Pronotums und der aufgebogene Hinterrand des 2. Tergites nicht vorhanden. Der Clypeus ist ebenfalls vollständig gelb, die Mandibeln rötlich und der Fühlerschaft, sowie die basalen Fühlergeißelglieder rot.

Länge: 9 mm.

Diese Art scheint einer *Euodynerus*-Art G. S. i. l. in der Behaarung der Tergite sehr nahe zu stehen, doch besitzt diese Art, die von Herrn Professor Giordani-Soika demnächst beschrieben wird und dessen Typus ich sehen konnte, eine rote Grundfärbung mit gelber Zeichnung, wobei auch auf dem Mesonotum ein gelber Fleck hinzu tritt.

Dr. J. Gusenleitner, Landw.-chem. Bundesversuchsanstalt Linz,
A 4021 Linz, Wieningerstr. 8, Österreich

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01234 2044